

№ 13 (21) 1925 г.

Новости номера:

Сверхрегенеративный приемник

Об антеннах

Еще о микродине

Приемник на короткие волны

Как сделать трансформатор

Приемник БЛ2

Об остроте настройки

Радио в Германии

Новинки Нижегородской радиолаборатории

Всесоюзная радио-выставка



Приемник А. С. Попова, выполненный французской фирмой Дюкрете по его указаниям. Этот приемник был применен при опытах на Черном море.

ДВУХНЕДЕЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ

„РАДИОЛЮБИТЕЛЬ“

Отв. редактор: Х. Я ДИАМЕНТ

Редактор: А. Ф. ШЕВЦОВ.

Секретарь: И. Х. НЕВЯЖСКИЙ.

АДРЕС РЕДАКЦИИ

(для рукописей и личных переговоров):

Москва, Б. Дмитровка, 1, под'езд № 3

(3-й этаж).

Телефоны: 1-93-66 / 1-93-69 } доб. 12.

№ 13 СОДЕРЖАНИЕ: 1925 г.

К сведению авторов:

Рукописи, присылаемые в редакцию должны быть написаны на машинке или **четко** от руки на одной стороне листа. Чертежи могут быть даны в виде эскизов, достаточно четких. Каждый рисунок или чертеж должен иметь подпись и ссылку на соответствующее место текста.

Непринятые рукописи редакцией не возвращаются.

На ответ прилагать почтовую марку. Доплатные письма не принимаются.

ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ,

связанным с высылкой журнала, обращаться в экспедицию изд-ва „Труд и Книга“, Охотный ряд, д. 9, или по телеф. 3-52-78 (экспедиция Контрагентства Печати), а не в редакцию.

Dusemajna populara organo de M. G. S. P. S. (Moskva Gubernia Profesia Soveto)

„Radio-Amatoro“

dedichita por publikaj kaj teknikaj demandoj de l'amatoreco

„Radio-Amatoro“ presos richan materialon pri teorio kaj arangho de l'aparatoj, pri amatoraj elektro-radio mezuradoj, pri amatoraj konstrukcioj.

Abonprezo por la 1925 jaro: por jaro (24 numero) — 6.50 dol amerik, por 6 monatoj (12 №№)—3.25 dol, kun transendo.

Adreso de l'abonejo: Moskva (Ruslando), Ohotnij riad, 9, eldonejo „Trud i Kniga“.

Adreso de la redakcio: (por manuskriptoj) Moskva (Ruslando) B. Dmitrovka, 1, podjezd № 3.

Esperanto Radio-Kroniko

La dua Tutsovetia Kongreso de Esperantistoj — 26 VII 25 j precize je la sesa horo vespere estis malfermita Dua Tutsovetia Kongreso de Esperantistoj La delegitoj venis el 100 diversaj lokoj de S. S. S. R. Salutparoladon je la nomo de Redakcio de „Radio-amatoro“ faris k-do A F. Shevcov, kiu skizis fundamentajn liniojn en komuna laboro de du movadoj Radio kaj Esperanto.

28/VIII 25 j. dum vespera laborkunsido k-do A. V. Vinogradov oficiale salutis je la nomo de M. G. S. P. S (Moskva gubernia Sindikataro), kin interalie notis en sia parolado: „ke proleta esperantmovado instruis nin preni la sperton por tute apartigi la laboristan radio-movadon de burgha, kiel tion faris esperantistoj laboristoj, apartighinte de tiel nomata „neutrala esperanta movado“. La kongreso akceptis tiun chi paroladon per bruega aplaudado“.

Nova serio de l'eksperimentoj de Radio - laboratorio en N. Novgorod je la nomo de Komintern per mallonga radiodisaudigado. — 25/VII 25 j. oni komencis eksperimenti per suprenomita radiolaboratorio disaudigadon distance Moskva - Tashkent per radio-ondoj 20 metroj. La eksperimentoj estas faritaj sub supera gvidado de la scienculo-specialisto de N.-Novgoroda laboratorio k-do V. V. Tatarinov el Radiostacio je la nomo de Komintern. La fort-sukceso de l'akcepto estas taksata per la ciferoj 3—7. Dum chi tiuj eksperimentoj oni aplikas ankau internacian lingvon Esperanto.

La presitajn fotojn prezentas al legantar rigardu la pagh „267“:

1, 2, 3. Centkilovata lampo.

4. „Maljutka“ (etulo) lampo.

5. Generator - lampo (ondo 2, 4 m.).

6, 7. Akceptilo de mallongaj radio-ondoj.

8. 14 metrojn per kupra (25 kW.) lampo.

С. С. С. Р.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

ДВУХНЕДЕЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ М.Г.С.П.С.,
ПОСВЯЩЕННЫЙ ОБЩЕСТВЕННЫМ И ТЕХНИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

2-й год издания

№ 13 | 25 АВГУСТА 1925 г. | № 13



(Текущие темы и новости)

Новые мытарства

Еще так недавно благополучно скончалась пломба, еще так недавно прекратилась канитель с получением разрешений на радиоприемники, скоро должен появиться в свет новый декрет, значительно расширяющий возможности для радиолюбительства... Все это хорошо. Но на этом далеко еще не кончаются мытарства радиолюбителя, который до сих пор толком не знает, что можно, а что нельзя и рискует налететь на штраф, суд и пр.

Вопрос антенный

Мы сейчас имеем в виду серьезный вопрос, с которым столкнулся любитель Московского района,—вопрос, как ему устроить свою антенну, чтобы не нарушить изданных в последнее время правил, а, с другой стороны, чтобы установка „по правилам" не стоила бы непосильно дорого. Как решить этот вопрос в условиях, когда назначенный постановлением Моссовета (разработанный комиссией при управлении Губернского Инженера. см. № 10 „РЛ", стр. 206 (полуторамесячный срок для переустройства антенных устройств истек 18 июля, а любитель, имея запрещения, не имеет до сих пор хороших указаний, как ему должно сделать антенну? Указанные запрещающие правила (мы, в частности, имеем в виду недавно опубликованные „Технические правила", которые печатаем на стр. 272), к тому же, недостаточно хорошо средактированы. По поводу этих правил мы имеем интересное письмо одного из любителей т. Шнора, которое помещено в отделе „Корреспонденций" этого номера.

Как следовало бы запрещать

Со своей стороны, почти полностью разделяя мнение т. Шнора, мы могли бы кое-что добавить по существу самих правил, но на этом мы остановимся в будущем, когда в плотную сможем подойти в журнале к технической стороне вопроса.

Сейчас же мы хотели бы спросить, не пора ли нам уже учесть печальный опыт предыдущего радиозаконодательства, которое, не учитывая правильно запросов жизни, быстро ею опрокидывалось, а в процессе опрокидывания тормозилось развитие дела и страдали отдельные любители, оказавшиеся виновными только потому, что были неудовлетворительными „правила".

В сущности, та же участь ожидает и правила об установке антенн. Ведь одним голым запрещением трудно бороться с жизнью, а положительных указаний нигде нет. Не лучше ли было бы, прежде чем выработать запрещающие правила, начать с хорошо продуманных положительных правил, подробно рассказывающих о том, как надо устраивать мачты, учтя небольшие технические навыки и тощий карман массового радиолюбителя?

Нам скажут: это задача прессы. До известной степени это верно,—но только до известной степени. Ведь на то, чтобы произвести разработку соответственных конструкций (а их часто нужно изобретать), на то чтобы подготовить материал к печати, нужно время, — а в пределах $1^1/_2$ - месячного срока выполнить эту работу для журнала и, затем, осуществить в жизни любителю—просто невозможно. Мы можем здесь только указать, что Радиобюро МГСПС поручило разработку любительских мачт одному из видных специалистов в этой области и этот материал, даже при срочности работы над ним, сможет появиться лишь в следующем номере нашего журнала.

Надо пользоваться прессой

Конечно, мы далеки от того, чтобы протестовать против технических правил и ограничений вообще; конечно, при всей пользе радиолюбительства, необходимо предупредить возможный вред от него. Нужно только как-то так подойти к разработке правил, чтобы они вполне соответствовали жизни, чтобы не мешали ей.

Для того, чтобы успешно справиться с этой задачей, необходимо быть в хорошем контакте с прессой. Например, предпринимая издание каких-либо правил, нужно заранее войти в контакт с прессой, чтобы произвести надлежащую подготовку почвы. До сих пор такого контакта не было, часто специальная пресса (напр., наш „Радиолюбитель"), не имеющая, как газеты, хорошего репортажа, узнает о многих, касающихся ее клиентов, начинаниях последняя. Надо пользоваться прессой, идти к ней навстречу, своевременно с ней связываться.

В отношении подготовки почвы, о которой мы отчасти уже упоминали, когда говорили о предварительной разработке положительных мероприятий, можно было внести одно конкретное предложение; представлять проектируемые массовые правила на суд заинтересованных масс. Для этого нужно, как это иногда делается в Америке, публиковать в прессе проекты правил для широкой дискуссии, в результате которой с правил сойдут и кабинетный налет и недостатки комиссионной работы (хотя бы и с участием представителей от всех заинтересованных организаций, которые, ведь, не свободны от ошибок). Лишь после этого правила должны выпускаться в жизнь,—конечно, они после этого не будут противоречить жизни. Скажут: это долгая история; но ведь „весьма срочные" постановления все равно приходится бросать—и уже после того, как они достаточно навредят.

Прием на электрические сети

Московский любитель, желающий слушать радиопрограммы, имея затруднения с устройством наружных антенн, в сущности, не видит просвета: на какую антенну ему легально слушать? В отношении суррогатных антенн, в качестве которых удобны электрические сети, дело обстоит не лучше, чем с наружными антеннами, ибо и ими, по закону, можно пользоваться с особого разрешения, трудно добываемого. Проект соответственных правил, как нам сообщали, находится на рассмотрении комиссии при Управлении Губернского Электротехника. Как хорошо было бы этот проект, прежде чем он станет обязательным постановлением, опубликовать и широко продискуссировать, чтобы не получилась сплошная стена запрещений и штрафов!

Продлите срок

Первая мера в отношении радиолюбительских антенн, нам кажется, должна заключаться в продлении срока для переустройства неудовлетворительных мачт. Ведь, право же, любители совершенно не виноваты в том, что им преподносят одни только запрещения. А тем временем появится и техническая помощь в виде литературных указаний, да и сами правила, думаем, будут пересмотрены, ибо кое-что в них спорно с технической точки зрения, кое-что нуждается в уточнении.

ПИСЬМА РАДИОПРОПАГАНДИСТУ

Д. Косицын

Письмо третье. – Вопросы финансирования

Для каждого радиолюбительского кружка наиболее существенным является вопрос о его финансировании. „Мы прекрасно понимаем, что радио сыграет огромную роль в жизни наших профсоюзов и страны, мы приветствуем Ваши планы, руководство, сознаем, что они хороши, но где взять средства, чтобы все это провести в жизнь" — говорят радиолюбители. „Средств губотдел отпускает очень мало; клубы денег не дают, завкомы над сметами смеются" и т. д., сыпятся сетования радиолюбителей. Казалось бы, что при таких условиях не следует и заниматься радиолюбительством, но на самом деле это не так. Губотделы, упрофбюро и некоторые фабзавкомы и месткомы учли всю важность развития радиолюбительского движения и всячески это развитие поддерживают. Это вытекает из директив ВЦСПС и МГСПС говорящих, что радиокружок в рабочем клубе есть неделимая часть клубной работы, направляющая все свои достижения и усовершенствования на цель массового обслуживания работников данного предприятия. Этими директивами радиолюбительский кружок в отношении снабжения поставлен на один уровень с кружками профдвижения: школьным, драматическим, физкультурным и т. д. Этими же директивами, на основании которых радиокружок получил право гражданства в рабочем клубе (а этого отрицать никто не станет), решается и вопрос, кто является руководителем данного движения и на ком должно лежать его снабжение. Такими органами являются культкомиссия, фабзавместком, правление клуба и, наконец, губотдел, в который входит данное предприятие, учреждение или клуб.

И радиолюбительскому кружку, работающему на предприятии, учреждении и клубе с самого начала своей работы следует поставить вопрос о финансировании его так, чтобы все средства, отпускаемые на радиолюбительский кружок, были целесообразно использованы, а для этого каждому кружку с самого начала необходимо учесть и подразделить расходы на три части.

1) Что требуется для кружка.

2) Что требуется для обслуживания радиопередачей всего коллектива работников данного предприятия или учреждения, и

3) Что потребуется для обслуживания подшефных деревень, если кружок думает заняться радиофикацией деревни.

Рассмотрим все эти расходы по порядку.

Прежде всего, каких затрат потребует кружок:

во-первых, руководителя, без которого занятия вести нецелесообразно и оплата которого обойдется в месяц, считая 4 занятия по 3 рубля — 12 рублей;

во-вторых, покупка необходимых радиочастей, проволоки, станиоля, детекторов, клемм и разных мелочей, примерно, рублей на 8 в месяц.

Таким образом, расходы по кружку составят минимально 20 рублей в месяц.

Что можно сделать на эту сумму? Предоставить кружку возможность прослушать лекции руководителя-инструктора и провести ряд практических занятий по сборке детекторного приемника, а дабы целесообразно использовать имеющийся под руками материал, необходимо распределить практические работы так, чтобы каждый член кружка мог самостоятельно изготовлять, начиная с конденсатора и кончая сборкой и установкой радиоприемника.

„А на какие же средства вы думаете установить антенну, купить литературу, громкоговоритель и проч.?" — задают вопросы радиолюбители.

Начнем с антенны. Клуб или предприятие, где организовался радиолюбительский кружок, заинтересованы в обслуживании посредством радио широких слоев рабочих масс, в чем заинтересован и губотдел, а также, принимая во внимание, что антенна устанавливается не только для кружка радиолюбителей, а для всего коллектива данного учреждения и что фабзавком, культкомиссия, правление клуба и губотдел заинтересованы в поднятии производительности труда и самосознания массы, ее культурного и политического уровня, должны оказать и всеми силами содействовать скорейшему установлению антенны и громкоговорителя в данном предприятии.

Что касается литературы, то в любом клубе и большом предприятии имеется библиотека и культкомиссии; фабзавкому и губотделу стоит лишь обратить серьезное внимание на ее снабжение, строго сообразуясь с развитием различных кружков в данном предприятии, снабжая библиотеку необходимой популярной литературой, журналами, газетами и проч., касающимися вопросов, которые разрабатывает данный кружок, а также поставить снабжение литературой клубной библиотеки так, чтобы товарищ в любой момент мог получить все исчерпывающие материалы и пособия по вопросам, прорабатываемым в кружках. Такой библиотеки, правда, сейчас у нас в клубах нет, но наша задача и задача культотделов и губотделов—всемерно стремиться пополнить рабочие библиотеки необходимыми книгами, превратив последние в действительное подспорье каждого члена союза, занятого тем или иным вопросом. Радиолюбительским кружкам на предприятиях следует указывать своим культкомиссиям, фабзавместкомам о ненормальном снабжении и отсутствии необходимых пособий в библиотеке и требовать пополнения их соответствующими необходимыми книгами. Относительно громкоговорителя, который поступает в клуб для массового обслуживания, предоставляя лекции, доклады, как общественные так и политические, концерты и проч., следует сказать, что он является большим достижением в области массового обслуживания членов профсоюза, ибо один докладчик обслуживает сотни и тысячи аудиторий и тем самым руководящим органам предоставлена возможность дать массе лучшие научные силы, поставить информацию общественно-политического значения в более широкие рамки, в чем заинтересован культотдел каждого губотдела. Установка громкоговорителя требует сравнительно небольшую в соотношениях с численностью членов профсоюзов данного предприятия, единовременную затрату — всего на каждого члена профсоюза придется от 40 до 60 коп. Тем самым губотдел экономит средства на распыление лекционной работы по отдельным учреждениям и клубам.

Что же касается радиофикации деревни и оказания радиокружками помощи последней, заключающейся в установке приемников, организации радиокружка в деревне, инструктировании последнего и т. д., то в этом деле всецело заинтересованы шефы, имеющие возможность при небольших затратах использовать радиолюбительские кружки, которые проявят свою организационную способность и поделятся своими знаниями и достижениями.

С самого начала развития радиолюбительского движения, профсоюзы столкнулись с полным отсутствием инструкторов-общественников, имея лишь инструкторов техников. Над этим вопросом следует серьезно задуматься культотделам губотделов. Нужны ли нам инструктора общественники? — ответ будет один — нужны. Отсутствие инструкторов дает себя чувствовать и профсоюзам следует обратить на это особое внимание, принять меры к созданию такого кадра инструкторов из среды работников предприятий и учреждений, состоящих в радиолюбительских кружках. Вопрос о кружководах-общественниках уже назрел и разрешить его возможно лишь путем организации курсов, где каждый курсант должен получить не только технические знания но и выработать широкий общественный кругозор. Для того, чтобы курсы дали положительные результаты, они требуют затрат на их организацию, но и здесь опять-таки ясно, что деньги затраченные на курсантов будут возвращены сторицею.

Каким образом фабзавкомам, культкомиссиям добыть средства для поддержания того или иного кружка — здесь могут быть несколько вариантов. Прежде всего — получить кредит на покупку громкоговорителя и других радиочастей, договориться с кино-секцией, физкультурой, драмкружком и проч. по устройству вечеров, сеансов, выступлений на пополнение средств культкомиссии, клуба и т. д.

Радиокружку не покладая рук следует заботиться о том, чтобы вопрос о финансировании и на дальнейшую творческую работу кружка над усовершенствованием своих знаний не встречал преград, чтобы с самого начала работ все финансирование не выходило из сметы, предоставленной и утвержденной правлением клуба, а главное стремиться заинтересовать своей работой массу, которая всегда пойдет навстречу новым начинаниям в области радиолюбительства.

Также необходимо отметить, что при покупке громкоговорителя кружку следует хорошенько обдумать, какой громкоговоритель и усилитель требуется для данной аудитории и как его дешевле приобрести. Если опираться на прейс-курант „Радиопередачи", где громкоговоритель с 4-ламповым усилителем стоит 300—350 рублей а с 6-ламповым - 810 р., следует подумать и посмотреть в других радиолюбительских кружках, как те путем комбинаций одноламповых усилителей устраивают и устанавливают 6-ламповый усилитель не за 810, а за 300—350 рублей, покупая в то же время не у частных торговцев, а в том же тресте слабого тока. Значит, комбинация установки большого усилителя возможна более дешевая, чем покупка по прейс-куранту „Радиопередачи".

Учитывая все вышеизложенное, можно с небольшой затратой средств, с целесообразным их использованием проделать большую и плодотворную работу.

В следующем письме мы поговорим о работе кружка вне стен клуба.

Новинки Нижегородской радиолаборатории им. Ленина.

Ф. Л.

Лампа в 100 киловатт

Проф. М. А. Бонч-Бруевичем закончена сборка и откачка первых экземпляров генераторной лампы для колебательной мощности в 100 киловатт (свыше 130 лошадиных сил). Эту чудовищную машину трудно становится называть „лампой", или „реле", так как обычные наши представления о реле, о лампах, об их частях не прикладываются вплотную к катодным машинам Бонч-Бруевича.

Судите сами, как можно назвать „волоском", „нитью" катод 100 киловаттки, когда при откачке через него пропускали ток до... 200 ампер!

Рис. 1 показывает установку для откачки в лаборатории М. А. Бонч-Бруевича: слева насос, справа, на специальном штативе, анод 100 клв. лампы на поверочной откачке.

На рис. 2—отдельные части лампы: справа в середине—анод, сетка и слева—нить лампы, укрепленная на стеклянной части, несущей выводы от нити и сетки. Рядом стоящая линейка разделена на 70 см.

Фотография рис. 3 показывает собранную и откачанную лампу, перед заделкой ее в кожух, служащий для охлаждения анода во время работы. Лампа и кожух стоят рядом; в правой части снимка видна лампа мощностью в 25 клв., каждое деление на линейке, помещенной около кожуха, 10 см.

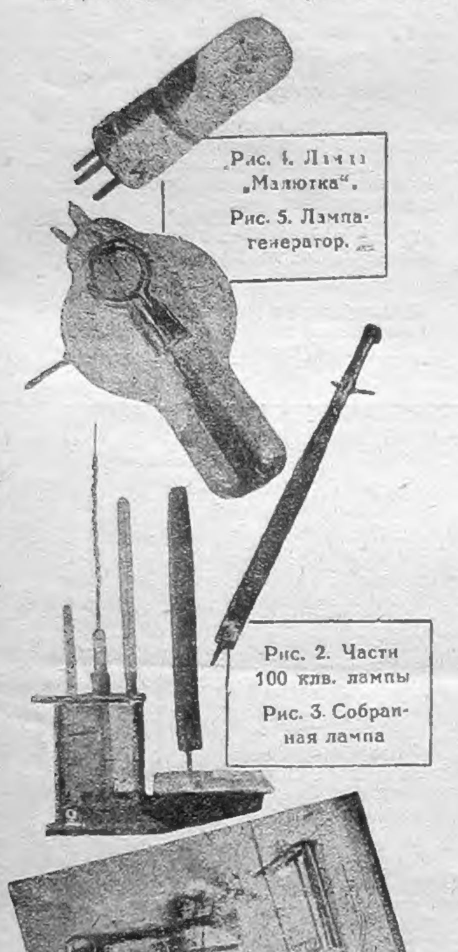


Рис. 4. Лампа „Малютка". Рис. 5. Лампа-генератор.

Рис. 2. Части 100 клв. лампы. Рис. 3. Собранная лампа

Лампа „малютка"

На фотографии 4 заснят лабораторный экземпляр лампы для „Микродина", которую конструктор ее, М. А. Бонч-Бруевич, зовет „малюткой". Размеры внутренних частей малютки — диаметр анода 4 мм., высота около 8 мм., диаметр сетки—1,5 мм., нить из вольфрама с торием диаметром 0,012 мм. (двенадцать тысячных миллиметра).

Что касается выпуска этих ламп, которых так жаждут сотни любителей,—мы можем сообщить, что с нею ведутся подробные исследования со стороны физических процессов в лампе и в смысле конструктивном.

Вопрос о массовом изготовлении „малюток" будет решен по окончании этих работ.

Лампа-генератор

Установлено, что для катодной лампы обычно принятой конструкции существует некоторая кривая коэфициента полезного действия в зависимости от частоты; кривая эта быстро понижается при увеличении частоты (укорочении волны).

В № 6—14 „Радиолюбителя" было дано сообщение о генераторе на волну 2,4 метра; для увеличения КПД там уже для катодных ламп введены некоторые изменения обыкновенных конструкций.

Особенно короткие волны не любят длинных и тонких выводов, обладающих большой самоиндукцией, к которым еще в схеме генератора прибавляется самоиндукция соединительных проводов.

Снимок 5 изображает первую модель придуманной М. А. Бонч-Бруевичем лампы, которая уже в самом баллоне заключает симметричный генератор на очень большую частоту. Схема этой лампы - генератора дана отдельно. В баллоне имеется две, в общепринятом смысле, лампы, у которых общий волосок. Кольцо L_1 представляет из себя, вместе с внутренней емкостью лампы, анодный контур; L_2 контур сеток.

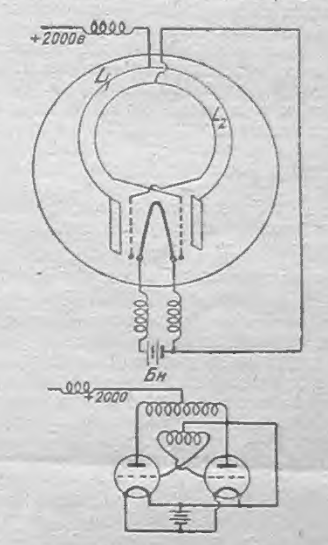


Схема лампы-генератора

Схема генератора подобного рода, изображенная обычными знаками, — на том же рисунке.

Прием коротких волн

Само по себе понятие „короткие волны" сейчас никак нельзя считать установившимся. В эпоху дуговых передатчиков короткими были все волны ниже 1000 метров; для машины высокой частоты 500 мт. едва ли не крайний метраж; только лампа продолжает без конца свое шествие вниз по шкале волн — вверх по шкале частот.

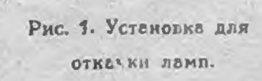


Рис. 1. Установка для откачки ламп.



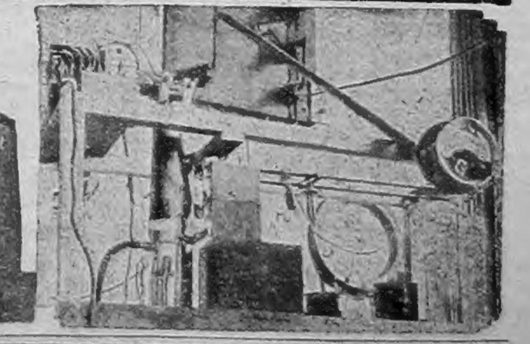


Рис 6 и 7. Приемн. для коротких волн. Рис. 8 Генер. на волну 14 мт.

Нижегородская радиовещательная станция им. В. М. Лещинского

Ф. Лбов.

Закончена перестройка Нижегородской радиовещательной станции, которой постановлением коллегии Наркомпочтеля присвоено имя В. М. Лещинского, основателя и первого управляющего Нижегородской радиолаборатории им. Ленина.

Прежний Нижегородский передатчик установлен в Иваново-Вознесенске; новый работает на 2 клв. лампах с водяным охлаждением; всех ламп в схеме 12—6 в генераторе и 6 в модуляторе. Предварительное усиление микрофонного тока производится на двухкаскадном усилителе с трансляционными лампами — 1 на первом и 3—на втором каскаде.

Питание передатчика — целиком от переменного тока, напряжение повышается для анодов трансформаторами, затем сглаживается дросселями и емкостями, рассчитанными на большой вольтаж. Оригинально, что и лампы усилительных каскадов питаются также от выпрямленного переменного тока — для этого в схеме введен потенциометр, с которого и берется напряжение на аноды трансляционных ламп. Волоски всех ламп, кроме первой в микрофонном усилителе, накаливаются переменным током.

При опытах с передачей из театров и музтехникума, микрофон включался на место действия, его батарея находилась в комнате передатчика; передача микрофонных токов шла по проводам обычного телефонного типа (воздушный кабель 100—200 пар или — голый воздушный провод), которые лишь только поданы были в кроссах городской телефонной станции, помимо обмоток различных реле и коммутатора. Таких „выделенных" цепей радиостанция имеет в настоящий момент 5 — в гортеатре, концертном зале, музтехникуме, госуниверситете, губсуде; строится шестая — в летний театр, с намерением передавать спектакли музкомедии.

Работу по установке выделенных телефонных проводов вел Верхне-Волжский Округ Связи; помогая этим НОР'у, занимающемуся организацией радиопередач.

Передатчик построен радиолабораторией и установлен в ее помещении. Лабораторией же, вместе с НОР, построена в ее здании комната для музыкальных исполнений (см. рис. 1). Стены и потолок этой комнаты „студии" обиты кошмой и затем завешены, свободно висящими на 5 см. от них, полосами шинельного сукна, которого затрачено около 100 метров. Пол покрыт поверх кошмы брезентом. Комната передатчика дана на рис. 2, где видно: на первом плане налево—ртутный выпрямитель 3-фазного тока; направо дальше—щит с модуляторными и генераторными лампами и в глубине катушка колебательного контура генератора.

В настоящее время станция работает два раза в неделю—по понедельникам и пятницам, причем в пятницу лекция по гигиене или санитарии, а по понедельникам иногда концерты.

Время передачи—от 6 час. по Нижег. времени (5 час. по Москве), волна 1200 метров.

Конструировал передатчик инж. С. И. Шапошников под руководством проф. М. А. Бонч-Бруевича.

До января 1925 года 90 — 100 метров были „короткими", теперь это—„длинные" волны, ибо американские любители работают на волне 5 метров. Сообразуясь с требованиями момента и своими задачами по изысканиям с большими частотами, радиолаборатория им. Ленина выработала тип приемника (рис. 6 и 7) с нижним пределом около 15 метров (конструкция В. М. Петрова). Мы даем фотографию с лицевой стороны его и с расположения элементов схемы. „Катушки", стоящие на верхней доске прибора, имеют 2—3—5 витков. Рядом с приемником — волномер на его диапазон, состоящий из маленького (200 см. макс.) переменного конденсатора и 2 витков, составляющих с конденсатором колебательный контур. На приемник с 3 лампами прием Науэна на волне 27 метров ведется без антенны.

14 метров с медной лампой

Мощные медные лампы проф. М. А. Бонч-Бруевича день ото дня все больше показывают свою исключительную пригодность к получению огромных частот с самыми простыми средствами. Фотография 8 дает изображение генератора с 25 клв. лампой („Л"), который дает волну около 14 метров (частота около 20.000.000 периодов в секунду). Схема генератора—ультра-аудионная; „катушку" колебательного контура представляют собою две медных трубки (L_1) с мостиком между ними. Передвижение мостика изменяет волну генератора.

Генератор нагружен на антенну, причем связь автотрансформаторная и изменяется передвижением контакта „n". Кольцо большого диаметра, которое видно на заднем плане, представляют из себя оригинальный дроссель. Дело в том, что анод медной лампы, находящийся под напряжением до 10.000 вольт, охлаждается водою и непрерывной струей ее соединен с землей. Это не опасно для постоянного тока, так как утечка имеет величину двух-трех десятков миллиампер; но от прохождения токов высокой частоты через водяной проводник нужно защититься дросселем. Этот дроссель сделан из нескольких оборотов резиновой трубки, подводящей воду от водопроводного крана.



Наверху—студия. Внизу — передатчик Нижегородской радиовещательной станции.

Радио в Германии [1])

(Впечатления от поездки)

В. Востряков

Радиолюбительство

Главное различие между русским и германским радиолюбительством заключается в том, что германское носит более индивидуальный характер, мало организовано, и радио служит больше для развлечения отдельным частным лицам, слушающим концерты в свободные часы. В своей общей массе, радиолюбители не конструкторы и не экспериментаторы, работают по большей части с покупными приемниками, установленными на волну 505 метров в Берлине (Вокстауз) и не стараются усовершенствовать их, или ловить другие станции. Цифры подтверждают это: сейчас в одном Берлине зарегистрировано около 850.000 приемников, а организованных любителей, членов клубов, на Германии максимум 40.000 человек.

Большинство любителей слушают на сеть освещения или на звонковую проводку (комнатные антенны запрещены). При открытых антеннах поражает их малая высота и длина. Если даже рядом и стоит высокий дом, то немцы не стараются увеличить высоту, поставив мачты на крышах (как у нас), но мачты ставят прямо на земле рядом с домом так, что антенна получается на высоте крыши. И это наблюдается не только в Берлине, где высокая антенна не имеет особо важного значения, но и повсюду, по всей стране. Из разговоров со специалистами видно, что большого значения высокой и длинной приемной антенне немцы не придают.

На опытной станции одной из крупнейших радиофирм „Телефункен" стоит антенна, построенная по нашим понятиям совершенно неправильно. При длине одного луча около 40 метров и высоте мачт около 8 и 12 метров, снижение взято с более высокого конца.

Короткие антенны у любителей об'ясняются также тем, что, по распоряжению германского министерства почт и телеграфов, предельная длина самой антенны, вместе со снижением и проводкой по дому, не должна превышать 100 метров.

Вообще, условия для работы любителей пока в Германии затруднены. Так, ограничен диапазон волн приемников до 700 метров. Для работы же с ламповыми приемниками надо иметь специальное разрешение, которое дается лишь лицам, сдавшим испытания на уменье обращаться с ламповыми схемами. А испытания весьма серьезные, кстати сказать. Регенеративные приемники, дающие обратное излучение в антенну, совсем запрещены.

С осени предполагаются некоторые льготы радиолюбительству. Будет уничтожено ограничение диапазона волн приемников, будет разрешено употребление ламповых схем без испытаний, но передатчики отнюдь не будут разрешены.

Почти во всех более или менее крупных городах Германии есть широковещательные радиостанции мощностью менее 1 киловатта и длиной волны 300—500 метров. В каждом городе, где есть передатчик, есть радиоклуб, об'единяющий более мелкие районные и сельские ячейки. Эти клубы, в свою очередь, об'единены в областные организации, во главе которых стоит центральный „Радиоклуб" в Берлине. Это самая большая германская радиолюбительская организация.

Функции радиоклубов в общих чертах такие же, как и у нашего Радиобюро МГСПС. Главной причиной, привлекающей любителей в клубы, является также то, что клубы подготовляют любителей к экзамену на право обращения с лампами. При наличии членского билета сдача облегчена. Теперь же, ввиду предполагающейся отмены этого ограничения, должен произойти отлив любителей из клубов. Многие клубы имеют опытные приемники, изготовленные силами любителей, а наиболее богатые клубы имеют передатчики на короткие волны, служащие для опытов и для связи с другими клубами и с заграницей.

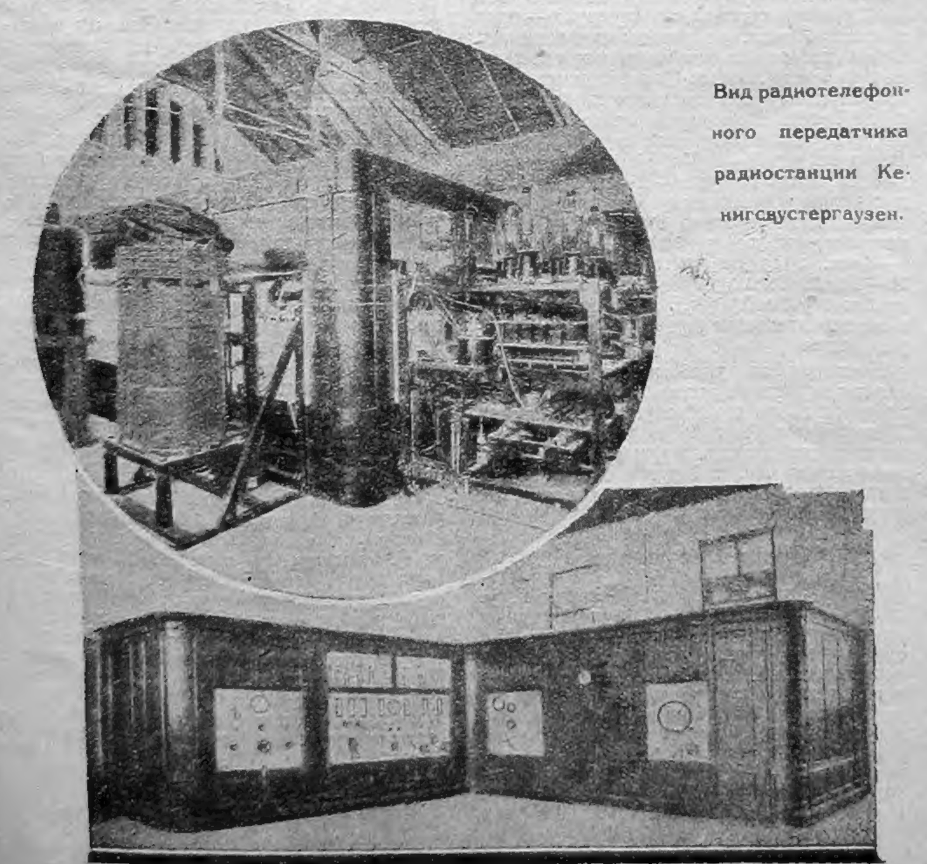
Кроме вышеназванного центрального клуба, есть несколько других самостоятельных, так сказать автономных организаций. Из них надо отметить рабочий радио-клуб—„Arbeiter Radioklub". Последний ставит своей целью развитие рабочих путем поднятия их технических знаний, хотя бы в области радио. По всей Германии имеется до 20 отделений этого клуба, но они не при фабриках и заводах, как у нас, а в городах и районах. Клуб еще не совсем легализован и чувствуется большой недостаток в матерьяльных средствах. Поэтому клуб не имеет ни передатчика, ни хорошего приемника. Вследствие того же недостатка средств, прекратился выпуск журнала, органа клуба. Но клуб работает, как может, устраивает для своих членов консультации, лекции, собеседования, а для удобства рабочих организовал своего рода кооператив, где можно покупать по дешевым ценам радиопринадлежности и части. Клуб держит связь с рабочими организациями Англии и др. стран и с восторгом приветствовал начало взаимоотношений с Москвой, обещая написать в ближайшее время приветственное письмо.

Все германские радиоклубы совершенно не касаются радиовещания. Немецкие передатчики все в руках министерства почт и телеграфов и контролируются последним, а для эксплоатации в каждом отдельном случае есть акционерные общества.

Каждый владелец приемника платит 2 марки (1 рубль) в месяц, которые идут на покрытие расходов по широковещанию.

Очень мало теперь применяется беспроволочная трансляция (напр., перепередачи заграничных концертов). Немцы пришли к убеждению, что эти передачи не отличаются чистотой и отошли от этого метода, прибегая к нему в очень редких случаях; так, напр., была передана предвыборная речь Гинденбурга.

Проволочные трансляции существуют— речи и музыка из студий постоянно передаются проволокой на расстояние нескольких километров. Существуют также



Вид радиотелефонного передатчика радиостанции Кенигсвустергаузен.

[1]) О достижениях германской радиотехники см. № 7—8 „Радиолюбителя" за 1925 г., статья инж. О. М. Штейнгауз.

так наз. „промежуточные передатчики", как Ганновер, Дрезден, Нюренберг, Бремен и еще один, все связанные проволокой с другими передатчиками (напр., Бремен с Гамбургом).

Программы всех германских станций в культурном отношении мало интересны. В большинстве даются концерты с участием второстепенных артистов и очень редко — хорошие концерты и передачи опер. Докладов и лекций сравнительно очень мало.

Из специальных журналов надо отметить главные три: „Radio Amateur" (орган „Radioklub"), „Funk" (орган „Funk Teschniker. Verein") и „Telefunken Zeitung", с дополнением „Telefunken Rundschau" (орган фирмы „Telefunken").

Меньше распространены „Der deutsche Rundfunk",—попадаются хорошие статьи и „Sendung",—дающий хорошие практические схемы.

Кенигсвустергаузен

Радиостанция Кенигсвустергаузен сразу поражает обилием антенн, представляющих из себя какую-то проволочную сетку. Совсем нет там той симметричности, которая видна в Науэне, и разобраться в присоединениях антенн, не имея описания, — невозможно. Видны Г-образные, Т-образные, зонтики и веероприключенные к 17 или 18 передатчикам—заведующий станцией сам точно не помнит, сколько у него передатчиков.

Мачты в Кенигвустергаузене высотой в 150 метров с центральной мачтой в 210 метров. Теперь там строится новое антенное устройство. Мачты в 210 метров уже готовы и центральной для них будет башня высотой в 286 метров, т. е. только на 14 метров ниже известной Эйфелевой башни. Все мачты и башня изолированы от земли; в новой сети будет противовес.

Провода антенны в Кенигсвустергаузене почти все алюминиевые, толщиной в 18 мм., так что совсем нет провеса.

Передатчиков в Кенигвустергаузене, как уже было сказано, 17 или 18, в большинстве ламповые. Телеграфные работают для внутренних сношений и ближних заграничных, радиотелефон—для передачи биржевых и метеорологических сведений (в последнее время на волне 1300 метров работает почти весь день). Концерты даются по воскресеньям и составляются силами служащих станции и очень редко передаются трансляции из Берлина, который находится от Кенигсвустергаузена на расстоянии около 40 километров.

Очень интересно новое немецкое течение в оборудовании студий, примененное в Кенигсвустергаузене. Студия там представляет из себя большую комнату, лишь половина которой слегка завешена легкой бумажной материей. Немцы пришли к убеждению, что сплошное завешивание сукнами слишком изменяет и притупляет звук.

Микрофон в Кенигсвустергаузене угольный (вернее смесь толченого графита), так наз. Рейссмикрофон. Он представляет последнюю новинку и стоит на лучших германских станциях. Большинство передатчиков в Кенигсвустергаузене построены одной из величайших радиофирм в мире—„Телефункен", машины в большинстве фирмы „Лоренц".

Кенигсвустергаузен — правительственная станция, принадлежит министерству почт и телеграфов и им же эксплоатируются.

Науэн

Науэн, одна из величайших радиостанций в мире, с его машинными передатчиками—общеизвестен. Поэтому обращу внимание на новость Науэна—передатчики короткими волнами и кратко опишу антенное устройство.

Центр устройства занимают четыре Т-образных антенны в 5 лучей каждая, с расстоянием между ними в 2 метра. Канатик бронзовый в 6 мм. Антенны могут работать парами, параллельно соединенные. Все они служат для заграничных сношений и одна пара работает с Москвой.

От мачт, держащих Т-образные антенны, расходятся во все стороны еще 4 веерных антенны, работающих также парами и тоже параллельно соединенные. Эти последние служат для дальних передач, для Северной и Южной Америки. Провод там алюминиевый в 17 мм. Мачты высотой 210 метров и две—260 метров, несколько старых мачт ниже.

Особенный интерес представляют передатчики короткими волнами, которые держат связь с Буэнос-Айресом. В настоящее время в Науэне имеются для опытов два передатчика мощностью в 3 киловатта с длиной волны в 26 метров и один передатчик мощностью 10 киловатт с длиной волны в 40 метров. У передатчиков с длиной волны 26 метров антенна представляет один провод в 120 метров, идущий вверх, по несколько наклоненный (около 30^0). У передатчика с длиной волны 40 метров такой же провод идет вертикально вверх. Все передатчики питаются от ламповых выпрямителей. У передатчиков мощностью 3 киловатта—2 лампы по $1^1/_2$ клв. каждая, у третьего — одна лампа в 10 клв. с водяным охлаждением. Очень интересны самоиндукции и конденсаторы передатчиков. Самоиндукции представляют из себя катушки (спирали) из медной ленты шириной около 1 см. и с расстоянием между витками 1 — 2 см. Всего витков 6—7. Коэффициент самоиндукции такой катушки—2—3000 см. Конденсаторы состоят лишь из двух обкладок величиной около $1^1/_2$ кв. вершка и разделенных воздухом на расстоянии 4—6 см. одна от другой. Их емкость—10—20 см. Схема передатчиков обычная, но без обратной связи, а по схеме Кюна с самостоятельным колебательным контуром сетки.

Несмотря на удобство и дешевизну связи с короткими волнами все-таки нельзя сказать, что ею пользуются регулярно. При приеме бывают частые колебания слышимости вплоть до перерывов. Поэтому, пока что, в Науэне основная работа с Буэнос-Айресом идет все еще на длинной волне.

Зильт-Вестерланд

Зильт — это остров в Северном море, где находится одна из лучших приемных станций Германии. Главная приемная станция это Гельтов, находящаяся в нескольких десятках километров от Науэна и работающая в контакте с ним. Там ведется прием заграницы и Америки. Но в виду того, что прием дальних станций в Гельтове не регулярен вследствие атмосферных помех, немцы нашли место—остров Зильт, где помехи минимальны. Прием ведется исключительно Америки (главным образом Буэнос-Айреса) на длинных и коротких волнах и слышимость значительно лучше, чем в Гельтове.

Прием длинных волн (12.600 метров) ведется способом гониометров, то-есть двух пар открытых рамок. Каждая пара представляет две трехугольные рамки, укрепленные на одной мачте высотой в 45 метров, при чем плоскости рамок перпендикулярны друг другу. Обе пары находятся друг от друга на расстоянии 7 километров.

Две пары рамок с двух сторон выбирают наилучшее направление, как бы пеленгуют передающую станцию.

Прием очень хорош и при одной паре рамок, но при двух парах заметно лучше.

В Зильте производится также прием Буэнос-Айреса на коротких волнах. Но как и в Науэне, так и здесь нет регулярного приемника, а только опыты. Причина этого главным образом в том, что пока при приеме коротких волн имеют место сильные колебания слышимости и даже ее перерывы. Антенна употребляется однолучевая, горизонтальная, 20 метров высотой и 40 метров длиной, хотя одинаковые результаты достигались и при гораздо более короткой, а также наклонной антенне.

Схема приемника обычная регенеративная, с одной лампой и с колебательным контуром на аноде. Самоиндукции и емкости, конечно, весьма малых значений. Прием ведется иногда и с однократным усилителем низкой частоты.

Между прочим о направленном (путем рефлектора) телеграфировании короткими волнами в Германии ничего не слышно и, немцы относятся к этому скептически.

В заключение несколько слов о приеме Москвы в Германии. Как факт, надо сказать, что немецкие радиокруги (общества, фирмы) в большинстве не только ничего не знали о существовании наших широковещательных станций, их мощности, длины волн и т. д., но некоторые даже сомневались в существовании радио в СССР.

Узнав о мощной станции „им. Коминтерна", могущей легко быть слышимой в Германии, многие решили поймать ее, но, к стыду немцев, надо сказать, что, несмотря на много часов опытов на лучших лабораторных приемниках, так поймать ее и не удалось, не говоря уже о других, менее мощных станциях. С другой стороны, доходили слухи о приеме Москвы на одноламповые регенеративные приемники любителей. Но когда дело доходило до демонстрации приема, ничего не выходило — все откровенно трусили, ссылались на наступающие большие атмосферные помехи. В Зильте также были пробы приема Москвы на приемник с несколькими ступенями усиления низкой частоты, но ничего из этого не вышло.

Но в Зильте все-таки Москву удалось услышать. Приемник самодельный, построенный заведующим Зильтовской станцией, при антенне высотой 12 метров в один луч длиною 50 метров. Приемник с одной ступенью усиления высокой частоты с колебательным контуром на аноде, затем детекторная лампа с обратной связью на этот контур и третья—усилитель низкой частоты с трансформатором. Прием был 10-го мая с. г. около 11 час. вечера. Услышаны были последние номера вечернего концерта со станции „им. Коминтерна".



СВОДНИК РАДИО

Рассказ Ф. Мартьянова

Иллюстрации Е. Н. Иванова

I

Она на целую голову выше меня: фигурка тоненькая, без форм, лицо продолговатое, всегда напудренное, с темными бровями, а на висках низко опустились длинные, незавитые пряди волос—пейсы. Прекрасны только глаза.

Я люблю ее, люблю до ребячества!

Она это видела, но кроме кислой гримаски я никакой взаимности от Тани не получал.

Вчера вечером из своей комнатки, жилплощадью в 2 кв. саж., я услышал разговор на кухне между Таней и ответственной с'емщицей квартиры, Анной Ивановной. Разговор шел обо мне.

— А почему бы тебе, Танечка, не женить его на себе, — говорила между прочим, бочкообразная, с проседью Анна Ивановна, — он молодой, женится — поумнеет?

— Ах, что вы,—взвизгнула Таня, и я представил себе обычную при этом на ее физиономии неприятную гримасу,—он простой рабочий.

— Ах, милая, в теперешние ли времена разбираться в этом.

— Никогда! Никогда! Да и что у нас может быть с ним общего, с этим карликом.

И они долго хохотали, при чем Таня копировала меня: какая у меня важная и индюшиная походка и как я поворачиваюсь всем корпусом,—точно аршин проглотил.

Я стоял у двери и бесился. В сознании горела ярость. Хотелось выбежать на кухню и наговорить этой пустой регистраторше из Пищетреста, что она неправа, что она жестока.

Но я сдержался.

— И эту женщину я люблю! Бесчувственная дылда!

II

После подслушанного разговора мое увлечение не охладилось: не видеть Таню, не переброситься с ней словами—для меня опять—пытка. Но она всячески избегала встречи со мной, а если и приходилось увидеться, то кривила лицо, или награждала такой презрительной улыбкой, после которой у меня не хватало сил входить с ней в какое-либо об'яснение.

Я решил написать Тане письмо.

В письме говорилось, что я рабочий, имею 15-летний производственный стаж, в профсоюзе состою с 1918 года, что я основательно знаком с учением Дарвина, изучил по книгам для самообразования алгебру и физику, что я вполне усвоил политграмоту по Бердникову, а в настоящее время прохожу электротехнику, знаю много формул, пишу стихи, состою рабкором на заводе и кое-что изобретаю, за что и получаю соответствующую компенсацию.

Но случилось иначе, и вместо письма на кухне, где я в сотый раз исправлял примус Тане, я имел с нею следующий разговор.

— Сколько вам заплатить? — спросила она, накачивая зашумевший примус.

— Не надо, — ответил я, собирая инструмент.

— Ах, я и забыла, что вы меня любите! — рассмеялась она.

— К сожалению любил, а теперь нет.

— Лжете, по глазам вижу, что — да. А кто любит тот — раб и вы простонародье (презрительная гримаса) только и можете быть рабами.

— Неправда, — кричал я; от волненья слова у меня вдруг остановились в горле.

— Слыхала я о вашем хвастовстве—электрификация, поднятие хозяйства. А сами хоть бы радиоприемник у себя в комнатке поставили.

— Будет радио!—закричал я.

Она злобно хохочет и с презрением на лице говорит:

— Глупый вы пустозвон, чего от вас ожидать настоящего, безумец!

Она отскочила от меня и в одно мгновенье показала: какая у меня важная и индюшиная походка и как я поворачиваюсь всем корпусом, точно аршин проглотил.

Потом с хохотом, подбирая вокруг тонких ног юбки, убежала.

И эту женщину я люблю....

Мерзость!

III.

Нет границ для радио—нет границ для моей силы.

Я сумею доказать Тане, что она неправа.

Три вечера я строил свой радиоприемник. Перечитал много специальных книжек по радио и изучил все 20 номеров „Радиолюбителя“ за 1924 и 25 год.

Передо мной открылись новые страницы знаний и технических терминов: детектор, антенна, катодная лампа и др. Мне и тут хотелось что-либо изобрести.

Наконец, приемник готов и был испытан. Управдом долго саботировал дачу принципиального согласия на установку на крыше антенны, так как из всех 48-ми квартир и 900 жильцов в доме — я оказался пионером радио. Только после двух собраний жилтоварищества, после посылок трех делегаций в РУНИ, МУНИ и к юрисконсульту Губпроса — все формальности были, наконец, выполнены.

Сегодня я, наконец, слушаю по радио торжественное заседание в Доме Союзов. Отчетливо слышу речь тов. Томского, Интернационал, аплодисменты.

В мою комнатку набились чуть ли не все жильцы квартиры: нэпман, краском, студент, извозчик, профессор, кочегар. Стало душно и жарко.

— Дайте и мне послушать. И мне— шепчут мужчины, женщины и дети.

Только напудренная Таня в пейсах и бочкообразная Анна Ивановна с ядовитыми улыбочками, поджимая губы, выглядывают из полуоткрытой двери, но в мою комнату не входят.

— Прошу послушать,—подходя к двери, тихим голосом приглашаю я их.



— А почему нет радио-загса?..





По СССР

Технические правила устройства приемных радиостанций в домоуправлениях города Москвы и Московской губернии.

1. Установка на крышах зданий мачт при высоте таковых свыше 8 метров и расстоянии между ними свыше 60 метров допускается только с разрешения управления московского губернского инженера или его уездных органов.

2. Мачты как железные, так и деревянные или из других материалов должны быть совершенно гладкие, прямые, установлены строго вертикально, прочно укреплены в основании или установлены на пяте, а по высоте укреплены оттяжками.

Примечание: Свободно стоящие мачты (т.-е. совершенно без оттяжек) допускаются только с разрешения управления моск. губ. инженера.

3. В целях обеспечения беспрепятственного передвижения при очистке крыши от снега и ее починке наименьшее расстояние между низшей точкой антенны и кровлей (кроме проводов ввода) должно быть не менее 2-х метров.

4. Воспрещается прикрепление мачт и антенн к дымовым трубам, вытяжным канализационным стоянкам, вентиляционным приспособлениям, слуховым окнам, световым фонарям и стойкам телеграфных и телефонных проводов, а также заделка оттяжек на карнизах в желобах и около воронок водосточных труб.

5. Устройство заземления антенны безусловно не допускается присоединением к трубам газовой сети.

6. Установки на крышах зданий мачт, штырей, вводов и пр. владельцами радиостанций должны быть производимы в соответствии с требованиями устойчивости, прочности и благоустройства.

7. Устройство антенны допускается из проводов любого металла, сечения достаточного по прочности, в соответствии с пролетом подвеса.

8. При расчетах размеров мачт, оттяжек, антенны и проч. надлежит руководствоваться нормами нагрузок (вертикальных и от ветра) и допускаемых напряжений.

9. При высоте мачт до 6 метров и пролете подвеса до 60 метров, размеры элементов, мачт и антенн регулируются особой инструкцией, издаваемой управлением московского губернского инженера.

10. Устройство комбинированных сетевых опор является необходимым лишь в случаях, когда число отдельных опор будет более одной на 40 кв. метров поверхности крыши. Конструкция таковых опор должна представляться на утверждение управления московского губернского инженера.

11. Каждое приемное устройство, обладающее наружными антеннами, должно иметь специальное приспособление для заземления антенны во время действия грозы или бездействия радиоприемника.

12. Устройство ввода антенны допускается через карнизы и наружные стены здания при условии выпуска отводного шеста за карниз не более, как на 1 метр. Устройство вводов по уличным фасадам зданий допускается только по вертикали и при условии нестеснения пешеходного и уличного движения.

Радиотелефон на короткой волне.

В настоящее время интересные и успешные опыты радиотелефонирования на короткой волне 79 метров ведет Сокольническая радиостанция; мощность ее передатчика около 1 киловатта. Опыты имеют целью выяснить, насколько более или менее успешно можно телефонировать на этой волне по сравнению с телефонированием на обычной волне Сокольнической радиостанции (1010 мт.).

Нашим читателям небезынтересно будет узнать, что аналогичные опыты производит в Америке знаменитая станция КДКА в Питтсбурге, являющаяся пионером в области телефонирования на коротких волнах, начав свои опыты около года тому назад.

Сокольники увеличили мощность.

С 12 июня в Сокольниках начала работать новая установка № 4. Она заменила собой установку № 1 и дает передачи, организованные МГСПС. Мощность новой установки приблизительно в два с половиной раза больше прежней. (Мощность в антенне без разговора—1 клв.).

Слышимость радиостанции сильно поднялась. Получено много писем, главным образом, из провинции. Корреспонденты указывают на увеличение слышимости приблизительно в 2 раза.

Благодаря большей слышимости „Сокольников", отстройка от других станций достигается значительно легче.

Новая серия опытов Нижегородской радио лаборатории по передаче короткими волнами.

Около 20-го июня начались новые опыты Нижегородской лаборатории по передаче Москва—Ташкент. Длина рабочей волны взята еще меньше, чем в предыдущих сериях, именно она равна 20-ти метрам. Эта величина в дальнейшем будет несколько изменяться. Двое командированных лабораторией сотрудников уже приступили в Ташкенте к приему первых радиопередач, производимых под руководством ученого специалиста Нижегородской лаборатории В. К. Татаринова с радиостанции им. Коминтерна.

Первые сведения, получаемые из Ташкента, носящие до известной степени предварительный характер, уже указывают на хорошую силу приема сигналов с **„Коминтерна" в дневное время.** Сила приема оценивается баллами от 3 до 7, при чем подмечен легкий фадинг (неравномерность силы приема).

Из этих первых отрывочных результатов наблюдений видно, что этот способ передачи может иметь серьезнейшее значение для Туркестана, области, в которой радиоприем наиболее затруднителен в летнее время, исключительно обильное атмосферными помехами.

Анна Ивановна отвернулась и сказала:

— Обман. Не верю. Нечистая сила, галлюцинации.

И с силой плюнув на порог моей комнаты, демонстративно удалилась.

— А я не боюсь,—вдруг застенчиво проговорила Таня, а потом нерешительно нервно повертев плечами и по-детски на платье складки—вошла.

На этот раз ожидавшейся мною индюшиной походки и проглоченного аршина не было.

IV

Теперь каждый вечер Таня заходит в мою комнатку и мы вдвоем слушаем радиоконцерты, радиолекции, радиогазету.

Оказывается у нас с ней нашлось много кое-чего общего: жажда знаний, молодая энергия, интерес к кипучей советской действительности и многое другое. Теперь она спрятала свои безобразные пейсы, не пудрится, стала казаться проще—без кривляний и гримас.

После концертов я знакомил ее с радиотелефонией, говорили о будущем, когда не будет разделения людей на классы, а человечество, которое подчинит себе все силы природы, построит на земле красивую радио-жизнь.

Однажды вечером, после прослушанной радиогазеты, потупив взгляд, она тихо спросила:

— А почему нет радио-загса?

А спросив вдруг испугалась и закрыла лицо руками.

В этот момент она была мне особенно дорога. Сердце мое сжималось от счастья. Мне хотелось расцеловать свой самодельный приемник, расцеловать эти купленные за пятерку на Сухаревке низкоомные телефоны, влезть на крышу и с жаром обнять восьмиаршинную мачту, поддерживающую два луча антенны.

Я шептал:

— В моем счастьи виноват—все ты злодей, ты, сводник, радио.

Я пожимал протянутую мне Таней руку. Своим взглядом я встретил взгляд Тани, в нем, наконец, я нашел ответ на свое чувство.





1. Один из коридоров (фойе) с экспонатами треста слабых токов, эл.-мех. завода ВТУ и радиолюбителей. На переднем плане — рамка радиостанции ТАСС (б. РОСТА). — 2. Продажа аппаратуры (киоск треста). — 3. Экспонаты эл.-мех. завода ВТУ — приемники „Пионер“, „AVE“ и „Радиолюбитель“. — 4. 5-килов. дуговой передатчик (треста), которым оборудованы радиостанции сибирских рек. — 5. Другой коридор (фойе); витрины треста „Все для радиолюбителя“ — любительская аппаратура. — 6. Передатчик А. С. Попова. — 7. Миниатюрный радиотелефонный передатчик тов. Румянцева (слева) и его же развернутый регенеративный приемник (справа). — 8. Научный отдел треста: схема измерения весьма малых емкостей.





Под редакцией инж. С. Д. Свенчанского.

К сведению радкоров

Этот отдел предназначен для помещения заметок технического характера, присылаемых радкорами нашего журнала.

Письма должны иметь пометку на конверте: **в отдел „Что я предлагаю“**.

В заметке должны быть указаны: имя, фамилия, возраст, социальное положение, точный адрес и сколько времени автор занимается радиолюбительством.

Писать разборчиво на одной стороне страницы.

Чертежи могут быть сделаны в виде наброска карандашом, но настолько ясного, чтобы можно было сделать по нему настоящий чертеж.

Заметки оплачиваются гонораром от 2-х до 10 руб. и авторы их зачисляются в радиокорреспонденты „Радиолюбителя“. При желании радкор может получать вместо денег бесплатно журнал на соответствующую сумму.

В 6-м номере «Радиолюбителя» за 1925 год в отделе «Что я предлагаю» была помещена заметка о полюсоопределителе Зеттлера. Недостатком этого полюсоопределителя является то, что для изготовления его нужно раздобыть фенолфталеин. Тов. **Глебов** (Воронеж) предлагает более простой

Полюсоопределитель,

который не требует никаких расходов, а только некоторого умения лудить. Для изготовления его, нужно взять стакан со слабым раствором поваренной соли и опустить в него две медных проволоки. Концы этих проволок должны быть полужены очень тонким слоем. Надо следить, чтобы проволоки не касались друг друга, во избежание короткого замыкания. Присоединив выходящие из стакана проволоки к источнику тока, полюсы которого мы хотим определить, заметим, что через некоторое время полуда с одного из концов будет медленно сходить. Это значит, что с ним соединен положительный полюс. На конце проволоки, соединенной с отрицательным проводом, полуда останется без изменения.

▽ ▽ ▽

Двойные переключатели для длинных и коротких волн очень часто применяются во всевозможных конструкциях радиоприемников. Тов. **Дьяков** (Ленинград) сообщает, что ему пришлось для кружка разрабатывать тип приемника, годящегося для массового изготовления. В его схеме как раз встретился

двойной переключатель на длинные и короткие волны,

выполнять который в большом количестве было большим затруднением. Ниже он приводит тип переключателя, чрезвычайно простого изготовления и удобного в обращении.

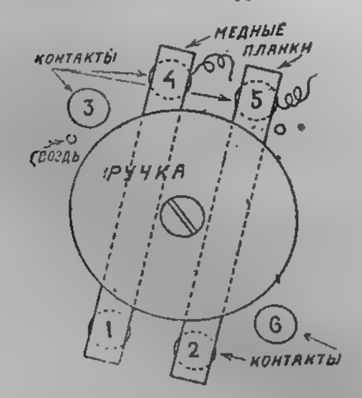


Рис. 1.

Вообще, действие двойного переключателя сводится к следующему (рис. 1): или при правом положении контакты 1 и 2 соединены с 4 и 5, или при левом, контакт 2 соединен с 4; 1 с 3—холостым. К контактам, обычно, подводятся концы от катушек самоиндукции или конденсаторов таким образом, что они включаются то параллельно, то последовательно, чем, в свою очередь, достигается настройка то на короткие, то на длинные волны. Схема переключателя изображена на рисунке 2. В том положении, как он нарисован, зажимы 1 и 2 соединены с 4 и 5 (аналогично правому положению, рис. 1). В положении, обозначенном пунктиром, зажим 4 соединен с 6-м. Зажим 6, в свою очередь, соединен

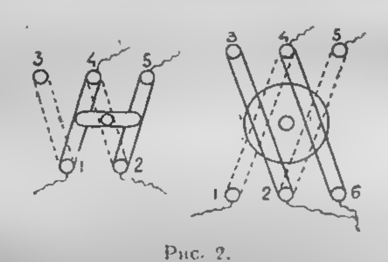


Рис. 2.

с 2-м, так что положение, обозначенное пунктиром, совершенно одинаковое с левым положением на рис. 1. Контакт третий—холостой.

Изготовляется он так. Из дерева выпиливается ручка, вид которой дан на рис. 3. В центре ручки просверливается дырка, имеющая с одного конца расширение, как то ясно видно из того же рисунка. В этой дырке впоследствии будет помещаться медный болтик, и поэтому ее диаметр зависит от диаметра болтика.

Затем, с нижней стороны ручки привинчиваются небольшими винтиками или прибиваются гвоздиками две латунных или медных планки, шириной около 5 мм. и длиной 50 мм. Планки прибиваются параллельно, на расстоянии в 8 мм. друг от друга. Снизу на планки кладется круглая шайба, толщиной около 3—5 мм., сделанная из картона или какого-нибудь другого изоляционного материала. В ящике приемника в соответствующем месте делается круглая дырка; упомянутый выше медный болтик продевается сквозь ручку в шайбу, затем через дырку в ящике приемника и закрепляется на обратной его стороне помощью гайки. Следует следить за тем, чтобы болтик ни в коем случае не касался медных планок. Далее, на расстоянии 20 мм от центра ручки по окружности располага[illegible] контактов: три рядом, с расстоянием друг от друга в 3—5 мм., и другие три тоже рядом и с теми же промежутками по напротив первых. По бокам ввинчиваются небольшие «стопорные» винтики или гвоздики для того, чтобы медные планки не сходили с контактов и

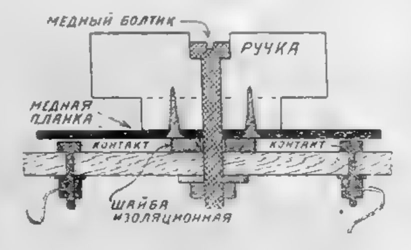


Рис. 3.

не застревали. О том, как производить соединения, было сказано выше. Описанный переключатель вполне оправдал себя и оказался очень удобным на работе.

Во всяком приемнике по какой бы схеме он устроен ни был, нужно иметь **коммутатор**. В предыдущих номерах мы уже приводили устройство разных коммутаторов. Здесь опишем еще один очень

простой коммутатор,

который предлагает тов. **Кителев** (Свердловск). Для изготовления требуется иметь толстую медную проволоку, 1 шуруп и кусочек латуни. Способ изготовления совершенно ясен из приложенных рисунков. Подводимую к клеммам проволоку, конечно, лучше припаять.

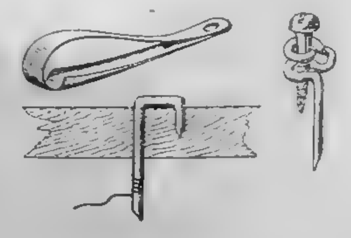


Рис. 1.

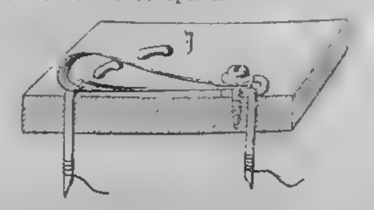


Рис. 2.

(Продолжение на стр. 278).

Сверхрегенеративный приемник

И. Исгор

У радиолюбителей Запада некоторое распространение получил так называемый сверхрегенеративный (суперрегенеративный, „супер") приемник, впервые построенный Армстронгом.

Сверхрегенеративные схемы отличаются большой чувствительностью, дающей возможность даже при помощи рамки обнаруживать работу весьма отдаленных станций. Однако, в широкой эксплоатационной практике сверхрегенеративный приемник применения себе не нашел, в виду некоторой неустойчивости его в работе, а также из-за того, что хороший прием получается только на волнах короче 1.000 метров. Несмотря на ряд усовершенствований, он по сие время остался чисто любительским прибором. Для любителя этот приемник представляет большой интерес, в виду больших результатов, которые можно получить при настойчивой работе по изучению управления приемником и подборе правильного режима.

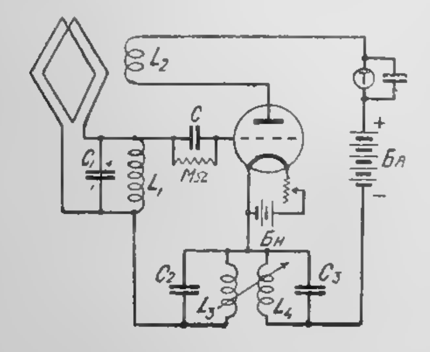


Рис. 1. Принципиальная схема сверхрегенеративного приемника.

В виду того, что в „Радиолюбителе" будут даны детальные статьи относительно теории и конструкции сверхрегенеративных приемников, ниже приводятся данные для предварительной работы по приобретению навыка в обращении со сверхрегенеративными схемами — сборка простейшего сверхрегенеративного приемника на экспериментальных панелях [1]).

Предварительно несколько слов о принципе работы сверхрегенеративного приемника. В обычном регенеративном приемнике обратная связь, передавая энергию в контур сетки, как бы уменьшает действующее сопротивление контура. Можно поэтому сказать, что она вносит отрицательное сопротивление. При увеличении обратной связи наступает такое положение, когда отрицательное сопротивление, вносимое обратной связью полностью компенсирует положительное сопротивление контура сетки [2]). В этот момент приемник обладает наибольшей чувствительностью, так как сопротивление контура равно нулю, затухания нет. Однако, мы не можем воспользоваться этой выгоднейшей точкой для приема радиотелефона, так как в этот же момент начинается генерация собственных колебаний, что, понятно, исказит прием.

В сверхрегенеративном приемнике обратная связь дается такой величины, что положительное сопротивление контуров полностью (с избытком) компенсируется отрицательным сопротивлением, вносимым обратной связью а, следовательно, чувствительность и усиление наибольшее, но одновременно с этим не дают возникнуть собственным колебаниям. Это достигается с помощью вспомогательных приспособлений, которые, как только собственные колебания возникают, увеличивают положительное сопротивление контура или уменьшают его отрицательное сопротивление (обратную связь), или меняют и то и другое в такой степени, что собственные колебания возникнуть не могут, и, таким образом, прием происходит на самой чувствительной точке. Это изменение сопротивления достигается обычно вспомогательной частотой порядка 10.000—15.000 периодов в секунду, генерируемой отдельной или той же лампой. Этой вспомогательной частотой периодически меняют либо напряжение на аноде лампы приемника (т.-е. меняет отрицательное сопротивление—величину обратную связи), либо меняют положительное сопротивление контура сетки (отсасыванием энергии), либо комбинируют оба метода.

В схеме рис. 1 это изменение сопротивлений производится по 3-му методу, т.-е. меняется и положительное и отрицательное сопротивление контура сетки; это достигается колебательными контурами $C_2L_3 - C_3L_4$, в которых генерируется вспомогательная частота около 10.000 периодов в секунду.

Осуществление этой схемы на панелях изображено на рис. 2.

Данные схемы

Рамка—размерами 1 × 1 метр (№ 3/11 „РЛ", стр. 61). На рамке 15 витков провода диаметром 1—2 мм.; отводы через каждые два витка, начиная с 5-го витка; шаг обмотки—5—10 мм.

C_1—конденсатор переменной емкости в 300 — 500 см., желательно воздушный (панель № 3).

C_2—постоянный конденсатор емкостью 1800 см.

C_3—постоянный конденсатор емкостью в 1000 см.

C_4—конденсатор переменной емкости 1000 см. (панель № 1).

C_6 —блокировочный конденсатор емкостью в 1000—2000 см.

C — конденсатор емкостью 200—300 см.

$M\Omega$—сопротивление в 2 мегома.

$Б_Н$ — батарея накала 4 вольта.

$Б_А$ — батарея анодная в 80—100 вольт.

Как видно из схемы рис. 2, приемник собирается на 3 панелях.

Панель № 3 со своим конденсатором переменной емкости C_1 служит настраивающимся контуром. В стойки $А$, $Б$ вставляются катушки L_1 и L_2. Панель № 1 служит для контуров вспомогательной частоты. В стойки $В$ и $А$ вставляются катушки L_3 и L_4. Параллельно катушке L_3 к клеммам 5 и 6 прикрепляется конденсатор постоянной емкости (слюдяной) C_2 в 1800 см. (этого конденсатора на панели нет). Параллельно катушке L_4 и имеющемуся на панели конденсатору C_4 присоединяется к клеммам 3 и 8 конденсатор постоянной емкости C_3 в 1000 см. Переключатель на длинные — короткие волны занимает положение $II—III$; при этом нужно следить, чтобы провод, идущий на панели от клеммы I попал с помощью переключателя в гнездо III, а провод от клеммы 2—в гнездо II. Тогда панельный конденсатор C_4 получается соединенным параллельно катушке L_4.

В некоторых случаях (при некоторых лампах) гридлик не обязателен, тогда конденсатор C и сопротивление $M\Omega$ вынимают и соединительный провод от клеммы № 27 ведут прямо к клемме 26. Если в распоряжении имеется более высокое анодное напряжение (120—150 вольт), то при приеме сильных сигналов (близкой станции) вместо гридлика вставляют сеточную батарею в 1,5—10 вольт с потенциометром, для подбора напряжения на сетке для хорошего детектирования при данном анодном напряжении.

Все соединения, которые нужно проделать шнурами и перемычками, показаны на рис. 2 жирными линиями.

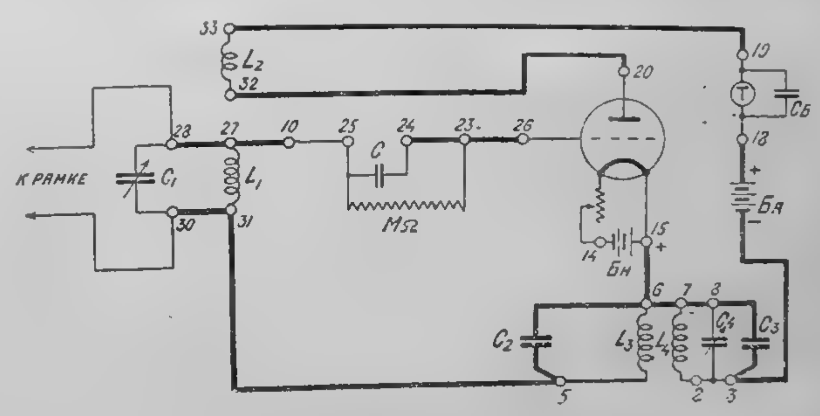


Рис. 2. Монтаж схемы на панелях.

L_1—сотовые катушки из провода ПБО 0,5 мм. в 25, 35, 50 и 75 витков.

L_2—сотовые катушки в 100 и 150 витков, провод 0,2 мм.

L_3—сотовая катушка в 1250 витков, провод 0,25 мм.—0,15 мм.

L_4—сотовая катушка в 1500 витков, провод, 0,25 мм.—0,15 мм.

На катушки L_3 и L_4 уйдет около 0,5 килограмма провода ПБО, диаметром 0,25 мм., приблизительная стоимость провода в Москве—около 10 руб.

Управление схемой

Вставив все катушки и соединив батареи, зажигают лампу, выводя реостат

---

[1]) Панели описаны в №№ 2 и 3 „РЛ", стр. 39 и 65.

[2]) Об отрицательном сопротивлении см. № 8 „РЛ" за 1924 г., стр. 119 и № 9/17, стр. 202.

Что такое острая настройка

Н. Иснев

Вы желаете принять концерт, даваемый радиовещательной станцией, работающей на некоторой определенной волне. Налаживаете приемник, одеваете телефон и начинаете настраиваться. Поворачивая рукоятку настройки (в зависимости от типа приемника — это может быть рукоятка переменного конденсатора или вариометра), вы ищете нужную вам станцию; вот вы поймали какие-то звуки, пока еще слабые, медленно подстраиваетесь, звуки становятся громче; наконец, вы нашли то положение рукоятки, при котором получается наилучшая слышимость — вы настроились точно на волну нужной вам станции.

Некоторое время ясно без помех слышна передача, но вдруг в телефон ворвались какие-то посторонние звуки — то заговорила какая-то посторонняя станция. Правда, передача этой второй станции слышна гораздо слабее первой, но все же она мешает приему. Вы опять беретесь за рукоятку и стараетесь найти такое положение, при котором вторая станция не мешала бы приему. Но при таком положении плохо слышна уже первая станция. В досаде бросаете телефон и задумываетесь над вопросом: ведь каждая из этих двух станций работает на своей волне, длина которой отличается от длины волны другой станции; то или иное положение рукоятки настройки строго соответствует определенной волне, — а все-таки вы отстроиться не можете. Почему?

А, вот, по соседству живущий любитель может на своем приемнике легко отстроиться от мешающего действия посторонней станции. На его приемнике, в зависимости от положения рукоятки, может быть по желанию слышна любая из этих станций, без помех со стороны другой.

В чем тут дело?

Давайте проследим, как меняется слышимость первой станции в зависимости от положения рукоятки вашего приемника. Для этого проведем три окружности (рис. 1), на первой (*C*) будем отмечать против соответствующих делений шкалы то положение указателя рукоятки, при котором получается плохая слышимость, на второй (*B*) — средняя слышимость и на третьей (*A*) — хорошая слышимость. Поясним, как мы это будем делать. Положим, что первая станция дает наилучшую слышимость, когда указатель рукоятки находится на 75-м делении. Мы это отметим крестиком на линии *A* (хорошая слышимость) против 75-го деления. Поворачивая рукоятку налево, заметим, что слышимость начинает падать и, примерно, около 55-го деления ее можно было бы назвать средней, мы отметим это крестиком на линии *B* против 55-го деления. Поворачивая далее рукоятку налево, заметим, что, примерно, около 40-го деления слышимость становится плохой: слышно кто-то шепчет, а разобрать ничего нельзя; мы поставим крестик против 40-го деления на линии *C*. При дальнейшем поворачивании рукоятки слышимость пропадает совершенно.

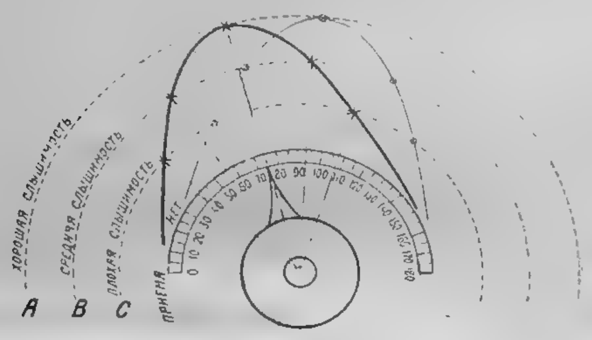


Рис. 1. Кривые резонанса у приемника с тупой настройкой.

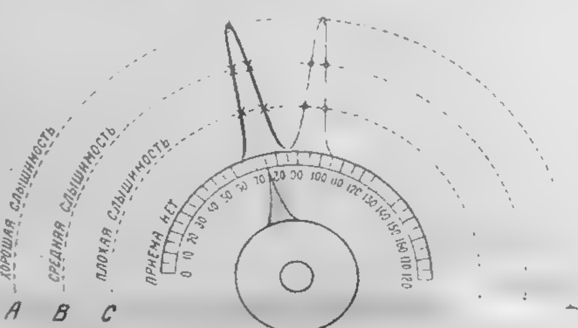


Рис. 2. Те же кривые у приемника с острой настройкой.

Сверхрегенеративный приемник

(Продолжение с пред. стр.).

накала до тех пор, пока в телефоне возникнет высокий свистящий тон вспомогательной частоты: при этом катушки L_3 и L_4 сближены, а конденсатор C_4 находится в положении наибольшей емкости. Если вспомогательная частота не генерируется (нет свиста), нужно переменить концы у одной из катушек L_3 или L_4 и регулировать накал. После получения свиста ставят конденсатор C_1 в положение наименьшей емкости и, сближая катушки L_1 и L_2, добиваются получения генерации, что узнается помощью характерного щелчка в телефоне. О наличии генерации можно также узнать, касаясь пальцем провода, ведущего к сетке: при наличии колебаний при этом получается щелчок. Если генерации нет, нужно переменить концы катушки L_2, менять катушки L_1, регулировать накал, подбирать гридлик. После получения генерации можно приступить к настройке. Для данной волны берут приблизительное число витков в рамке и катушке L_1 и, медленно вращая конденсатор C_1, настраиваются. Нужно при этом помнить, что катушка L_1 приключена параллельно рамке и, следовательно, общая самоиндукция контура уменьшается; грубо определяя — общая самоиндукция меньше меньшей из двух параллельно соединенных самоиндукций.

Например, для приема новой станции „Радиопередачи" (волна 375 метр.) нужно взять: в рамке 7—8 витков, катушка L_1—около 25 витков, L_2—150 витков.

Хорошо, если есть возможность, предварительно настроиться по волномеру, возбуждаемому пищиком на данную волну.

После обнаружения работы станции регулируют связь $L_1 L_2$ (подстраивая после этого конденсатор C_1), регулируют накал, напряжение на сетке, если таковое имеется,—до наибольшей громкости. После этого можно подрегулировать конденсатором C_4 и связью катушек L_3, L_4 высоту остающегося свистящего тона и громкость приема.

Эта схема дает, при тщательно подобранном режиме, хороший прием на рамку на расстояние около 200 клм., хотя не редки случаи приема на 1000 и более километров, при благоприятных условиях. Результат получается тем лучше, чем короче принимаемая волна; при волнах больше 1000 метров сверхрегенератор работает плохо.

Возможно дальнейшее усиление низкой частоты. При этом первичная обмотка междулампового трансформатора приключается к телефонным клеммам через соответствующий фильтр, поглощающий вспомогательную частоту, которая, в случае отсутствия поглощающего фильтра, усиливаясь, делает прием почти невозможным.

Если бы мы далее пожелали отметить, как меняется слышимость при поворачивании рукоятки вправо от 75-го деления, то нам пришлось бы отметить крестиками среднюю слышимость против 95-го деления и плохую против 110.

Соединим все крестики линией (на рисунке 1—жирная линия). Получится кривая линия, которая называется **кривой настройки** или **кривой резонанса**; она нам наглядно показывает, на каких участках и в какой степени слышна первая станция: чем дальше над данным делением линия отступает от шкалы, тем лучше слышимость в данном месте шкалы.

Проделаем тоже самое для второй станции: изменение ее слышимости будем отмечать кружками. Положим, что наилучшая слышимость второй станции получается на 95-м делении; примерно, на 75-м и 115-м слышимость становится уже слабой, а приблизительно на 60-м и 130-м она становится уже плохой. Соединив кружки пунктирной линией (рис. 1), получим кривую настройки для второй станции.

Проделаем тоже самое с приемником вашего соседа, с тем приемником, на котором так легко было отстроиться от мешающего действия второй станции. На рис. 2 изображена жирной линией кривая настройки первой станции, тонкой линией — кривая настройки второй станции. Для первой станции кривая показывает наилучшую слышимость на 75-м делении. Из этой кривой видно, что на участке, примерно, в 10 делений влево и вправо от 75-го деления слышимость резко падает и уже на 65-м и 85-м делении — пропадает

(Продолжение на стр. 278).

АНТЕННА

Инж. И. Г. Кляцкин

(Статья для подготовленного читателя)

Устройство антенны является обычно первым делом радиолюбителя. И это первое дело имеет колоссальные последствия. Плохо сделанная антенна не дает возможности радиолюбителю услышать нужные ему передачи даже на очень приличный приемник и приводит его в уныние; хорошая антенна дает сразу прием даже при самом примитивном приемнике и толкает радиолюбителя на дальнейшее усовершенствование, так как ничто так не окрыляет, как успех. В виду важности вопроса о правильном устройстве радиосети, много лекций было посвящено антеннам. Автором этой статьи были такие лекции прочитаны и со станции им. Попова в Сокольниках, и со станции им. Коминтерна. Вопросы об антеннах предлагались радиолюбителями и на всех лекциях в аудиториях; среди вопросов, присланных для консультации по радио со станции им. Попова в Сокольниках, громадная часть была посвящена антеннам. Эта статья имеет своей целью закрепить те сведения, которые давались в отдельных лекциях и при радиоконсультации, и указать основные данные для расчета антенн.

1. Общие указания

Прежде чем перейти к расчетам, следует, однако, дать общие указания относительно устройства приемной антенны.

Что такое антенна?

Антенна есть провод, прикрепленный с одной стороны к приемнику, другой же стороной ни с чем электрически не связанный. Поэтому **основой всякого устройства антенны является изоляция конца ее от всяких металлических предметов и даже от предметов, которые могут стать проводниками** (напр., дерево, которое может стать мокрым и сделаться проводником). Хорошая изоляция конца антенны (лучше при помощи фарфоровых изоляторов) является непременным условием пригодности антенны. Кроме того, надо озаботиться, чтобы антенна на всем своем протяжении не касалась каких либо проводящих предметов (крыши, стены и т. д.), так как даже касанье при раскачивании ветром поведет за собой нерегулярную работу приемного устройства. Но не только касанье, но и близость антенны, особенно ее вертикальной части, к стене или крыше, ухудшает условия приема, как это будет об'яснено далее; поэтому **необходимо антенну, особенно ее снижающуюся часть, располагать на расстоянии не менее метра от стены и крыши.** Действие передающей антенны заключается в том, чтобы излучать энергию в пространство, приемная же антенна должна эту энергию извлекать из пространства. И та и другая антенна работают тем лучше, чем выше они подвешены, чем больше их вертикальная (снижающаяся) часть. При этом количество снижающихся проводов, идущих параллельно друг к другу к приемнику, не играет роли. Из этого следует, что **антенну следует по возможности подвешивать повыше и вертикальную часть делать из одного провода.** Горизонтальная часть помогает действовать вертикальной части, но так как она сама не принимает энергии (или, точнее, почти не принимает), то нежелательно развивать слишком сильно горизонтальную часть сети. **Не следует делать слишком сложных антенн.** Антенны из многих проводов, антенны слишком длинные, никакой выгоды по сравнению с простыми антеннами не дают. Наоборот, они не дают возможности настраиваться на короткие волны и во многих случаях невыгодны (не говоря уже о том, что на устройство такой антенны тратится много лишнего провода, да и мачты для тяжелых антенн надо делать более солидными). Итак, простая антенна, по возможности высокая, хорошо изолированная и отодвинутая от стен и крыш,—вот то, что в соединении с хорошим заземлением нужно любителю. Мало мальски пригодный приемник при такой антенне будет действовать превосходно и радиолюбитель сможет пойти дальше в развитии своего дела. В дальнейшем мы займемся подробностями, отдельными вопросами о расчете антенн, ограничившись здесь лишь общими соображениями; они казались нам столь важными, что, хотя большинство радиолюбителей их знает, мы сочли нужным их еще раз подчеркнуть.

2. Резонанс

Для ясного представления, что такое антенна, необходимо прежде всего выяснить разницу между антенной и замкнутым контуром, состоящим из емкости, самоиндукции и сопротивления и, наоборот, подчеркнуть, какое понятие мы переносим с замкнутого контура на открытый, (антенну). Основным таким понятием прежде всего является резонанс. О нем придется поговорить в первую очередь.

Если у нас есть замкнутый контур, состоящий из емкости, самоиндукции и сопротивления, то, зарядив конденсатор и давая ему возможность разряжаться через самоиндукцию с сопротивлением, мы увидим, что получатся затухающие колебания (силы тока и заряда конденсатора). Эти колебания будут собственными колебаниями контура и период их, т.-е. продолжительность одного колебания, выражается формулой Томсона:

$$T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \quad \ldots \ldots \ldots (1)$$

где T_0 — период собственных колебаний контура, выраженный в секундах, L—самоиндукция в генри, C — емкость, выраженная в фарадах.

Итак, мы видим, что контур может колебаться с собственным периодом, если мы дадим ему определенное количество энергии и предоставим его самому себе. Колебания собственные будут затухающими колебаниями с периодом T_0, зависящим только от свойств самого контура (то же, что получается с маятником, который отвели от вертикального положения и предоставили ему колебаться). Можно, однако, заставить контур колебаться с любым периодом; для этого приложим к нему переменную электродвижущую силу, которая заставит силу тока в контуре колебаться с периодом этой электродвижущей силы (то же, если бы мы стали раскачивать маятник и заставляли бы его двигаться за нашей рукой с любым периодом). Эти колебания носят название вынужденных колебаний и бывают незатухающими. Наибольшего результата, однако, можно добиться тогда, когда период электродвижущей силы совпадает с собственным периодом контура, когда электродвижущая сила вызывает такие колебания, период которых равен собственному периоду данного контура. Контур тогда раскачивается легко, сила тока получается наибольшей.

Лица, знакомые с математикой, могут в этом убедиться на следующего рассуждения: пусть у нас имеется контур, состоящий из самоиндукции и сопротивления, причем сопротивление в дальнейшем мы будем считать не очень большим. Какой-нибудь генератор переменного тока, включенный в этот контур, дает определенную силу тока, тоже переменного. Амплитуда силы переменного тока определится из следующей формулы:

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} \quad \ldots \ldots \ldots (2)$$

где I — амплитута силы тока в амперах, E—напряжение у зажимов генератора в вольтах, R—сопротивление в омах, L—самоиндукция в генри, ω — так называемая „угловая частота“, связанная с периодом соотношением

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad \ldots \ldots \ldots (3)$$

Из формулы следует, что чем больше самоиндукция, тем меньше сила тока, точно также сила тока уменьшается с увеличением частоты (с уменьшением периода) электродвижущей силы, которую дает генератор. Можно, однако, уничтожить это вредное действие самоиндукции. Для этого необходимо вставить в контур емкость (конденсатор). Тогда емкость будет уравновешивать самоиндукцию и сила тока определится по формуле:

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} \quad \ldots \ldots \ldots (4)$$

Как видно из этой формулы, можно при помощи емкости уничтожить совсем действие самоиндукции. Это произойдет тогда, когда мы подберем емкость так, чтобы

$$\omega L = \frac{1}{\omega C} \quad \ldots \ldots \ldots (5)$$

Тогда сила тока будет равняться напряжению, деленному только на омическое сопротивление. В этом случае ток будет наибольшим. Этот случай и носит название резонанса напряжений или просто резонанса.

Резонанса можно достигнуть также, оставляя неизменными самоиндукцию и емкость, но изменяя частоту электродвижущей силы (тогда будет меняться угловая частота ω) пока не получится соотношение (4). Для этого нужно подобрать ω равной:

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \quad \ldots \ldots \ldots (6)$$

или период, равным:

$$T = 2\pi\sqrt{LC} \quad \ldots \ldots \ldots (7)$$

Рассматривая эту формулу, мы замечаем что это есть ничто иное, как знакомая нам формула Томсона для замкнутого контура. Таким образом, сила тока будет в контуре наибольшей, когда период приложенной электродвижущей силы совпадает с собственным периодом контура. Это и есть случай резонанса.

Итак, **резонансом мы называем такой случай, когда навязанные (часто приходящие извне) колебания имеют период, равный собственному периоду контура**, т.-е. когда навязанные колебания переходят в собственные, но затухания нет, так как приходит энергия извне.

Явление резонанса широко используется в радиотехнике. Антенна представляет собой также колебательный контур, так как обладает емкостью и самоиндукцией. При помощи добавочной емкости и самоиндукции, включаемых в антенну, мы имеем возможность изменять собственный период колебаний антенны. Поэтому мы можем настроить антенну в резонанс. Это мы делаем и в передатчиках и в приемниках. В передающих станциях мы обычно возбуждаем колебания в какомнибудь замкнутом контуре, а дальше уже связываем с этим контуром антенну. Для того, чтобы в антенне получить наибольшую возможную силу тока, мы ее настраиваем в резонанс на те колебания, которые происходят в замкнутом контуре—достигаем резонанса между открытым и замкнутым контуром.

В приемных установках мы точно так же настраиваем нашу антенну в резонанс на приходящие колебания—на электромагнитную волну, приходящую из пространства. При настройке в резонанс мы получаем наибольшую силу тока в нашем приемнике, и поэтому наибольшую слышимость. Итак, настройка в резонанс является основным явлением радиотехники и нам придется прежде всего познакомиться с том, как можно настроить в резонанс антенну и как определить тот период, с которым колеблется антенна. В радиотехнике, однако, мы редко говорим о периоде колебаний, мы обычно прибегаем к термину „длина волны", и длиной волны мы характеризуем колебания в том или ином контуре.

Длина волны

Длина волны есть величина, связанная с периодом и поэтому может заменять его. Когда антенна излучает энергию в пространство, то эта энергия распространяется во все стороны со скоростью света. Быстропеременный ток (ток высокой частоты), проходящий в антенне, производит колебательное изменение электрических и магнитных свойств пространства, — то, что мы называем электромагнитным возмущением. Это электромагнитное возмущение распространяется со скоростью света и в течении одного периода проходит определенное пространство λ, которое и носит название длины волны. **Длина волны, таким образом, есть пространство, проходимое электромагнитным возмущением в течении одного периода.** Длина волны, как всякий путь, равняется произведению скорости на время, в течении которого пройден этот путь. В данном случае длина волны равняется произведению скорости света на период:

$$\lambda = cT \quad \ldots \ldots \quad (8)$$

где c—скорость света.

Так как скорость света всегда одна и та же, то длина волны изменяется в зависимости от периода. Поэтому, чтобы определить собственные колебания в контуре, можно вместо того, чтобы говорить о периоде, сказать, что контур настроен на такую-то длину волны. Если сравнить выражения (7) и (8), то мы увидим, что длина волны, на которую настроен контур, зависит только от емкости и самоиндукции контура. Именно:

$$\lambda = 2\pi c\sqrt{LC} \quad \ldots \ldots \quad (9)$$

В этой формуле L выражено в генри, а C в фарадах. Мы обычно эти величины выражаем в сантиметрах, а длину волны в метрах. Тогда формула (9) принимает такой вид:

$$\lambda_{мт} = \frac{2\pi}{100}\sqrt{L_{см}C_{см}} = 0{,}063\sqrt{L_{см}C_{см}} \quad (9')$$

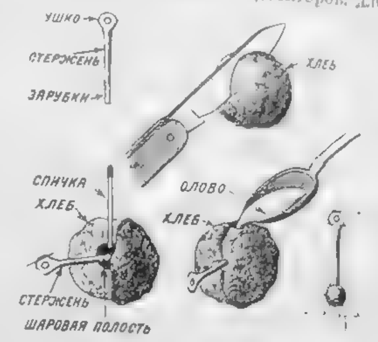
Итак, для контура все получается просто. Нам предстоит сейчас разобрать, как определяется длина волны антенны, как ее можно изменять и какое различие в этом случае получается между антенной и замкнутым контуром.

(Продолжение следует).



(Продолжение со стр. 274)

В „Радиолюбителе" мы давали уже несколько систем шаровых детекторов. Для



изготовления такого детектора нужно иметь шарик от подшипника или испортить электрический звонок.

Тов. **Кулябко** (Ленинград) описывает **как изготовить шаровой шарнер** из олова.

(Продолжение на стр. 281)

Острота настройки

(Со стран. 276)

Из рассмотрения кривых рис. 1 и 2 становится ясным, почему 2-й приемник в противоположность первому должен дать возможность отстроиться от нежелательной станции. Действительно, кривые настройки рис. 2 имеют острую крутую форму с узким основанием. Кривые рис. 1—расплывчаты, имеют тупую вершину и широкое основание. Поэтому обе кривые рис. 1. налезают одна на другую, чего не видно на рис. 2, где участки слышимости обеих станций отделены друг от друга. Иначе обстоит дело на первом приемнике: здесь даже на 75-м делении, где наилучшим образом слышна первая станция,—вторая станция все еще слышна довольно громко. Избавиться от второй станции можно только, примерно, левее 40-го деления, но тут уже и первая станция слышна плохо.

Таким образом, хорошим приемником будет тот, у которого кривая настройки (кривая резонанса) имеет узкую, острую форму. О таком приемнике говорят, что он обладает **острой настройкой.**

Отчего же зависит острота настройки приемника?

Для ответа на этот вопрос обратимся к так называемому колебательному контуру, который в том или ином виде имеется в каждом приемнике, передатчике и который вообще играет крупную роль во всем радиоделе. Простейший колебательный контур, как многим уже известно, состоит из проволочной катушки L (см. рис. 3 слева), к концам которой присоединены обкладки конденсатора C. Такой контур обладает интересным свойством: если в нем возбудить электро-движущую силу (сокращенно э.д.с.), то электроны по прекращении действия этой силы не останавливаются а продолжают двигаться, совершая колебательное движение от одной обкладки конденсатора через катушку ко второй обкладке, то наоборот от второй к первой. Своим движением они напоминают колебания маятника: маятник, получивший толчок, начинает колебаться, отклоняясь то вправо, то влево от положения равновесия. Частота (число колебаний за 1 секунду), с которой колеблется маятник, зависит от его длины. Более длинный маятник колеблется реже (с меньшей частотой), чем короткий. Два одинаковых маятника всегда колеблются с одинаковой часто-

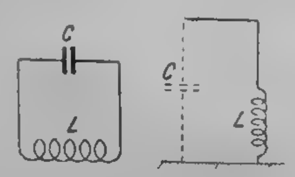


Рис. 3. Слева—замкнутый колебательный контур. Справа—антенна—открытый колебательный контур

той, не зависящей от силы толчка. О таких маятниках говорят, что они настроены в резонанс.

Точно также и частота колебаний электронов остается постоянной для данного контура. Чем больше самоиндукция катушки (т.-е. чем больше в ней витков и чем они больше по размерам) и чем больше емкость конденсатора (т.-е. чем больше пластинки конденсатора и чем они ближе расположены одна к другой), тем меньше частота колебаний, но у любых контуров с одинаковыми катушками и одинаковыми конденсаторами частота колебаний одна и таже. Эта частота называется собственной частотой контура.

Будем воздействовать на наш контур посторонней переменой электродвижущей силой, то-есть такой, которая в состоянии передвигать электроны с некоторой определенной частотой то в одну, то в другую сторону. Оказывается, что наиболее сильные колебания электронов возникнут в том случае, когда частота этой переменной электродвижущей силы совпадает с собственной частотой колебания контура. Это есть случай резонанса.

Если мы теперь начнем менять частоту переменной электродвижущей силы (нарушим резонанс), то сила колебаний в контуре начнет уменьшаться, и при достаточно большой расстройке, (то-есть, когда частота э. д. с. будет значительно отличаться от той частоты, которая свойственна данному контуру), — колебания станут почти незаметными. Для некоторых контуров уже при очень малой расстройке колебания пропадают—это контура с острой настройкой. Но бывает и так, что с расстройкой сила колебаний в контуре ослабляется довольно медленно и требуется значительная расстройка, чтобы колебания значительно ослабли—эти контура имеют тупую настройку.

Антенна тоже представляет собой колебательный контур (открытый). Действительно (см. рис. 3 справа), мы здесь имеем катушку (L) (кроме того, сами провода антенны обладают самоиндукцией) и „конденсатор" (C), одной обкладкой которого служат провода антенны, а другой—земля. Приходящие волны возбуждают в антенне переменную э. д. с., которая вызовет наиболее сильные колебания электронов в антенне в том случае когда частота этой э. д. с. совпадает с собственной частотой колебаний антенны (резонанс). Антенна, может также иметь острую или тупую настройку.

Отчего же зависит острота настройки,—об этом поговорим следующий раз.

Еще о микродине

Ф. Лбов

Вследствие многочисленных запросов со стороны читателей журнала, заинтересовавшихся принципом микродина, читателей, которых не удовлетворили краткие сообщения в № 7—8 и 9 „Радиолюбителя", даем более подробное описание приемника, разработанного в Нижегородской радиолаборатории им. Ленина.

Среди любителей Америки и Англии в большом ходу схемы ламповых приемников, в которых нет отдельной батареи высокого напряжения, а для получения положительного напряжения на аноде использована батарея накала.

Чтобы показать простоту схемы микродина, на рис. 1 дана схема, одна из многих, приемника без анодной батареи; для них принято заграницей название „солодин".

При ближайшем рассмотрении схема оказывается простым регенеративным

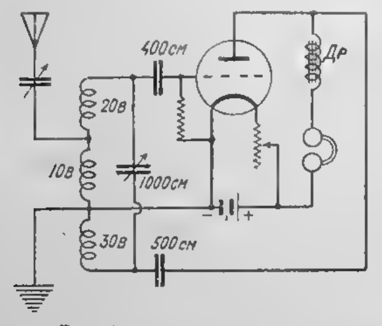


Рис. 1. Схема солодина.

приемником, в котором связь с антенной выполнена в виде автотрансформатора (средняя часть катушки). Если отнять от схемы антенну и землю, мы получим обычный ламповый гетеродин по так называемой трехточечной схеме, у которого для сетки взята довольно сильная связь.

Возможность получать генерацию с катодной лампой без применения анодной батареи была известна раньше—радисты военные и Наркомпочтеля знают гетеродин казанской радиобазы, который свободно генерировал в таких условиях с французскими лампами.

Б. Л. Максимовых было поручено лабораторное исследование „солодинных" схем; исследование это показало, например, для схемы рис. 1, что она работает удовлетворительно лишь на волнах короче 1000 метров; кроме того, некоторые волны на таком приемнике нельзя принять, так как на них не получается генерации („провалы" в генераторе).

Результатом изучения схем и длительных экспериментов с приемниками такого типа и явилась конструкция микродина. Руководитель работ, проф. М. А. Бонч-Бруевич, проводя дальше мысль об упрощении приемника, увеличении экономичности и уменьшении веса, сконструировал специальную лампу, которая потребляет самое ничтожное количество энергии. Эта лампа — „малютка" требует для накала всего лишь два вольта и 45 миллиампер в 2,5 раза меньше, чем лампа „микро" треста слабых токов.

Микродин — есть ламповый регенеративный приемник, работающий без анодной батареи, или с сильно пониженным напряжением на аноде.

Если лампа в микродине — „малютка", то следует применять анодную батарею в 6 вольт; если лампа — типа „Д" Нижегородской радиолаборатории, то можно работать совсем без анодной батареи, или, что рекомендуется начинающим конструкторам — любителям, включить в анодную цепь батарейку 4—6 вольт, для большей устойчивости.

Лампа „Д" обладает совершенно исключительными свойствами. В баллон ее, при обезгаживании, вводится металл натрий, который, покрывая внутренние части лампы, создает в ней как бы гальваническую пару, у которой плюс на аноде. Напряжение этого элемента достигает 4-х вольт, а если принять в расчет, что анод приключен к плюсу батареи накала, то мы получаем лампу, у которой анод имеет некоторый положительный потенциал относительно нити, что и требуется для прохождения тока через лампу.

Кроме того, наличие натрия на сетке лампы создает особые способности детектирования (явление в данном случае еще детально не исследовано), поэтому в схеме микродина традиционный гридлик выброшен. О детектирующих способностях лампы „Д" было сообщено в № 7 „РЛ" за 1924 год, стр. 110.

В описании микродина в № 7—8 „РЛ" вкрались искажения в схеме: неверно поставлен реостат накала; в генераторе без анодной батареи реостат должен быть включен в плюс батареи накала, тогда как провод от телефона, т.-е. анод лампы, включается прямо к плюсу батареи. В этом случае за счет падения напряжения на введенной в цепь нити части реостата анод лампы станет еще несколько более положительным относительно нити, получится как бы схема изображенная на рис. 2, т.-е. как будто в анодную цепь включена небольшая батарея.

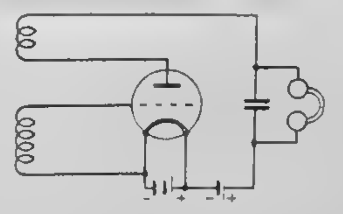


Рис. 2. Потенциал, задаваемый на анод падением напряжения на введенной части реостата, равносилен включению в анодную цепь небольшой батарейки.

Если взята лампа „Д" (а придется пока работать на ней, так как „малютка" в продажу еще не выпущена), то для микродина лучше всего взять аккумулятор или элементы Даниэля, Бунзена и т. д. для накала волоска и 1—2 батарейки от карманного фонаря в качестве анодной батареи. Схема „устойчивого" микродина изображена на рис. 3.

Антенна в микродине не настраивается („джиггерная связь"), настраивающийся контур—в цепи сетки. Связь катушки сеточного контура с катушкой обратной связи (анодной) постоянная, витки всех катушек и их расположение, а также размеры катушек подобраны так, что на указанных диапазонах получается генерация на всех волнах, без „провалов". Изменяется связь контура сетки с антенной катушкой, почему конструкция приемника предусматривает возможность вращения этой последней около касательной.

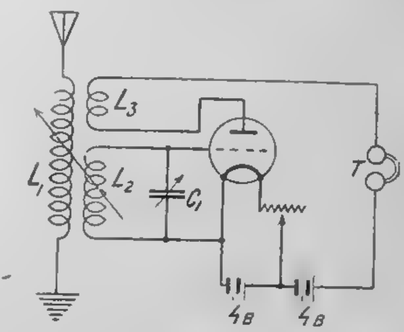


Рис. 3. Схема „устойчивого микродина".

Метод устройства переменной связи может быть взят из № 9/17 „РЛ", стр. 198, рис. 1.

Ниже в таблице приводятся данные Б. Л. Максимовых микродина с тремя сменными катушками, разработанного в Нижегородской радиолаборатории.

Из этой таблицы видно, что наружный диаметр катушки (диаметр кружка—щеки)—для всех катушек — 90 мм. Провод для катушек L_1 и L_2 — *ПБО* диаметром 0,35 мм. без изоляции, для катушки L_3 — *ПШО* 0,2 мм.

Большое значение в микродине имеет реостат накала, который должен допускать плавную регулировку в больших пределах (4—5 ом для обыкновенной лампы „Д").

Дело в том, что возникновение колебаний в лампе происходит тем легче, чем больше накал нити, по рабочее положение регенеративного приемника, при приеме радиотелефона или затухающих колебаний, таково, что генерация находится на пределе—колебаний нет, но они вот-вот возникнут. Именно в этом режиме регенеративный приемник обладает особой чувствительностью, вводя наибольшее отрицательное сопротивление в антенну. Находить правильный режим нужно в микродине изменением накала нити и связи между катушками; при увеличении связи должен быть увеличен накал.

При сборке схемы нужно помнить, что витки сеточной и анодной катушки долж-

Волны. Мтр.	Катушка L_1.			Катушка L_2.			Катушка L_3.		
	Внутренний диаметр.	Наружный диаметр.	Число витков.	Внутренний диаметр.	Наружный диаметр.	Число витков.	Внутренний диаметр.	Наружный диаметр.	Число витков.
200 - 400	78	90	30	78	90	30	58	90	65
400 - 800 . . .	78	90	30	78	90	60	58	90	100
800 - 1600	78	90	30	65	90	70	58	90	170

Расчеты и измерения любителя

Типы и свойства катушек самоиндукции; соединение катушек; вариометры

С. И. Шапошников

В большинстве случаев к катушкам пред'являются требования, чтобы они, имея нужный коэфициент самоиндукции, имели бы наименьшее омическое сопротивление и наименьшую емкость.

Сопротивление катушек уменьшают применением большего сечения (диаметра) проводника.

Провод катушки, как всякое металлическое тело, заряжается от электрического тока. Следовательно, проводник катушки имеет некоторую емкость, могущую изменяться от способа расположения витков на гильзе.

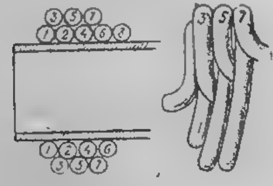


Рис. 1. Намотка катушки елочкой.

Каждая катушка в любой цепи, так или иначе, присоединяется одним своим концом к проводу, идущему от +, другим от —. В приемнике, например, при токе, проходящем сверху вниз (от антенны к земле), конец катушки у земли заряжается положительнее чем конец у антенны и т. д.

Поэтому, чем ближе в катушке концы, заряжающиеся различно, один к другому, тем больше будет емкость катушки.

Емкость катушек часто бывает вредна для схем.

При токах малой и средней частоты, емкость катушек себя не проявляет.

При радиочастотах в 100.000 и больше (волны от 3000 метров и меньше), емкость катушек начинает оказывать заметное действие. При токах с частотой больше 600.000, то-есть, при коротких волнах, от 500 метров и меньше, емкость катушек становится столь заметной, что часто может совсем уничтожать явление самоиндукции катушек.

Например катушка с малой емкостью и переменным конденсатором дает ряд волн (как говорят — диапазон волн), из которых длинная волна, предположим, в 5 раз длинней самой короткой.

Такая же по самоиндукции катушка, но с большей емкостью, при том же переменном конденсаторе, дает диапазон волн уже не в 5, а может быть в 4 и меньше раза.

Часто бывает нужно, чтобы в некоторые цепи не проходили токи большой частоты. Для этого ставят дроссель—катушку с достаточной самоиндукцией, которая является большим сопротивлением для этой частоты. Но если эта катушка имеет большую емкость, то токи будут проходить через эту емкость очень легко, и такой дроссель только ухудшит дело.

Типы катушек

Самая простая катушка — цилиндрическая, однослойная. Емкость ее невелика и уменьшается с увеличением толщины изоляции провода, то есть, с удалением витков друг от друга.



Рис. 2. Плоская многослойная катушка.

Цилиндрические катушки могут с успехом применяться при коротких волнах.

Когда желают выгадать место, приходится делать многослойные цилиндрические катушки.

Эти катушки обладают большой емкостью. Самая большая емкость у двухслойной катушки, так как здесь первые витки как раз находятся под последними.

Рекоме[illegible] шек ни для каких [illegible]

Чем число [illegible] ушках [illegible] их емкость [illegible] но никогда не уменьша[illegible] однослойной катушки.

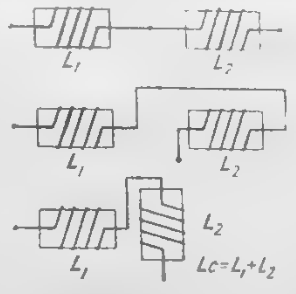


Рис. 3. Различные случаи соединения катушек.

Для уменьшения емкости цилиндрических катушек применяют особый способ намотки—елочкой. Например, двуслойная катушка наматывается так, как показано на рис. 1: первый и второй витки кладутся рядом. Третий на них. Четвертый рядом со вторым, пятый рядом с третьим и т. д. Подобно этому наматываются катушки и с другим числом слоев. Как видно, при таком способе намотки последние витки находятся далеко от первых и емкость катушки становится меньше.

Все же следует остерегаться применения таких катушек при коротких волнах.

Несколько лучше катушки многослойные с небольшой длиной, приближающиеся к плоским (см. рис. 2).

Еще лучше катушки плоские, например, корзиночного типа, показанного на стр. 73 „Радиолюбителя“ (№ 7—8 этого года).

Также хороши и известные всем сотовые катушки.

...ны иметь обратное направление. Если на неподвижной катушке обе обмотки L_2 и L_3 намотаны в одну сторону, то начальный вывод катушки L_3 присоединяется к аноду лампы, конечный вывод—к гнезду телефона; начальный вывод катушки L_2—к минусу накала и конечный—к сетке лампы.

Это как раз то место, где при сборке приемников чаще всего бывают ошибки, в результате которых любитель часами „бьется“ над получением генерации.

Что можно принимать на микродин? В Нижнем-Новгороде на антенну, кроме Коминтерна, хорошо слышны Сокольники и несколько мощных западных радиостанций; слабо слышен Ленинград. При пользовании сетью освещения в качестве антенны, при переменном блокировочном (разделительном) конденсаторе максимальной емкостью 500 см.,—слышны большой и малый Коминтерн и 2—3 заграничных радиотелефонных станции.

Отвечая на запросы любителей, нужно указать, что микродин работает с одной лампой; пригоден для приема на 1—3 головных телефона (высокоомных); прием на громкоговоритель с ним получить нельзя. Прибавлять к нему каскады усиления низкой частоты можно, но последние вызовут необходимость высоковольтной батареи для анода, и тогда придется пересмотреть схему первой лампы — сделать ее, вместо микродина, просто регенеративной.

Устроить усиление низкой частоты без анодной батареи (по принципу микродина), вообще говоря, нельзя.

На рис. 4 приведена фотография последней модели микродина для лампы „микро“. Приемник и батарея помещаются на общей доске, открытой во время работы; когда приемником не пользуются, он покрывается чехлом, как пишущая машинка, и запирается на ключ. Такая конструкция очень удобна для хранения прибора и для пользования им на даче, на прогулке, в сочетании с куском проволоки в 10—15 метров для антенны и металлическим стержнем—для заземления.

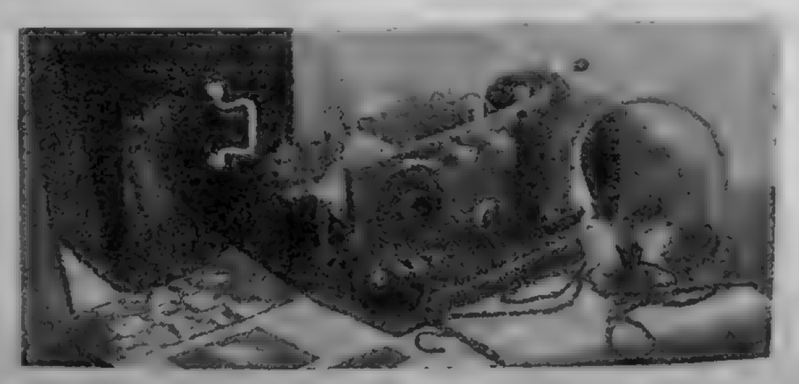


Рис. 4. Фотография последней модели микродина

Соединение катушек

Катушки соединяют последовательно и очень редко параллельно.

Если соединить последовательно две катушки, расположенные одна от другой на некотором расстоянии, так что линии сил одной катушки не действуют на другую (см. рис. 3, верх), самоиндукция такой системы L_c будет равна сумме самоиндукций соединенных катушек L_1 и L_2

$$L_c = L_1 + L_2$$

При этом безразлично, какими концами соединяются катушки одна с другой (см. рис. 3, середину). Точно тот же будет результат, если катушки находятся вблизи

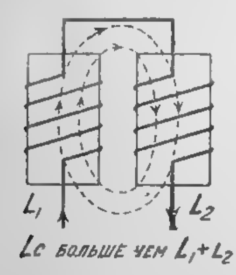


Рис. 4. Вариант последовательного соединения катушек.

одна от другой, но расположены перпендикулярно друг к другу своими осями (см. рис. 3, низ).

Если катушки расположены рядом и параллельно (см. рис. 4), то когда их линии сил совпадают по своим направлениям (то есть, они сливаются в общие кольца) L_c становится больше суммы L_1 и L_2. Когда линии сил катушек действуют навстречу одна другой (рис. 5)— L_c делается меньше суммы L_1 и L_2, а иногда меньше и каждой из них.

Если катушки расположены на одной оси, то здесь может быть два случая:

1) Катушки имеют общее направление витков (см. рис. 6 — а). Здесь мы имеем как бы одну длинную катушку и, если их самоиндукции равны, то самоиндукция всей системы будет почти в 4 раза больше, чем у каждой из них. Это легко проверить, сделав расчет катушки, например, с 50 и 100 витками. Чем расстояние между катушками больше, тем самоиндукция становится меньше (то же самое и при повороте одной катушки относительно другой) и при достаточно большом расстоянии, например, 20—30 сантим., общая самоиндукция будет равна сумме самоиндукций катушек.

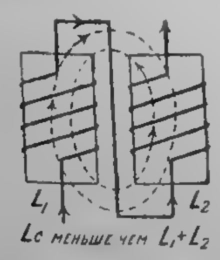


Рис. 5. Вариант соединения катушек

2) Если одну из катушек, не отсоединяя, повернуть и представить к другой, или, не трогая катушек, переменить у одной из них конец, идущий к другой катушке (см. рис. 6 — b), самоиндукция всей системы сильно уменьшится и будет несколько больше разности их при разных катушках, и около 0,3—0,4 L_1 при одинаковых. Это происходит потому, что линии сил катушек, действуя навстречу одна другой, уменьшат общий магнитный поток, следствием чего и явится уменьшение коэфициента самоиндукции каждой катушки, а, следовательно, и всей системы.

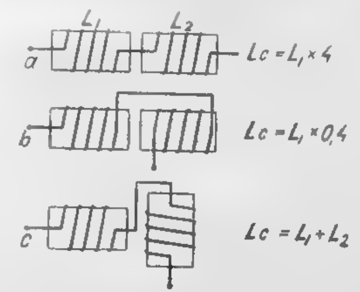


Рис. 6. Изменение L_c при различных соединениях катушек.

Но если, опят-таки, одну из катушек удалять (или поворачивать), то коэфициент самоиндукции системы будет увеличиваться и, наконец, достигнет суммы коэфициентов взятых катушек (см. рис. 6-с).

Свойство последовательно соединенных катушек, при перемещении одной из них относительно другой, изменять плавно коэфициент самоиндукции положено в основу устройства приспособлений, называющихся в а р и о м е т р а м и.

При параллельном соединении катушек самоиндукция системы L_c уменьшается. При двух одинаковых катушках $L_c = \frac{L_1}{2}$; при разных катушках: $L_c = \frac{L_1 \times L_2}{L_1 + L_2}$.

Вариометры

Рассмотрение формулы коэфициента самоиндукции:

$$L = \frac{12,56 \cdot n^2 \cdot S \cdot k}{l}$$

показывает, что для плавного изменения L надо плавно изменять или площадь сечения катушки S, или длину катушки l, оставляя число витков прежним, или же изменять число действующих витков n у двух катушек, перемещением одной около или внутри другой.

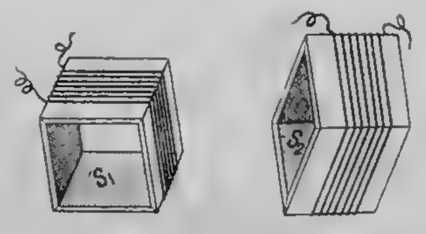


Рис. 7. Вариометр с изменяющейся площадью сечения S.

Первый способ показан на рис. 7, где на квадратную рамку из картона намотан гибкий проводник. Сжимая эту рамку, мы плавно уменьшаем площадь S, а, следовательно, и самоиндукцию, которая изменяется в довольно больших пределах.

Такой вариометр не практичен, но может найти применение, когда надо быстро и легко сделать временную переменную самоиндукцию.

Вариометр с изменяющейся длиной катушки показан на рис. 8.

Один конец проволоки закрепляется на катушке неподвижно. Проволока наматывается не туго. Другой конец крепится к передвижному кольцу, могущему перемещаться по гильзе.

Коэфициент самоиндукции такого вариометра изменяется не в больших пределах, но этот тип весьма пригоден для схем с короткими волнами, где требуется малая емкость катушки, весьма плавное изменение L и не требуется особенно большого диапазона.

Плавное перемещение кольца может быть достигнуто применением винта и т. п. средствами.

Величину начальной и конечной самоиндукции любитель легко сможет рассчитать, подставляя в формулу длины сжатой и растянутой катушки.



Рис. 8. Вариометр с изменяющейся длиной намотки.

Для примера возьмем катушку диаметром в 6 см., имеющую 30 витков, уложенных плотно один к другому на длине $l = 3$ см.; ее $L = 56{,}500$ см.

При увеличении длины l до 4,5 см. L падает до 41,000 см.; при $l = 6$ см., $L = 36{,}000$ см.; при $l = 9$, $L = 27{,}200$; при $l = 12$, $L = 21{,}700$; при $l = 15$ см., $L = 18{,}000$ см.

В данном случае мы получаем вариометр с самоиндукцией, изменяющейся более чем в 3 раза.

Изменение L происходило более быстро вначале и медленнее в конце растяжения катушки.

Вариометры с изменяющимся числом действующих витков двух катушек могут иметь самый разнообразный вид, завися щий от формы катушек. Описание их будет дано дальнейшем



(Продолжение со стр. 278).

Для этого делают шарик из хлебного мякиша. Вминают в него в виде модели какой нибудь шарик подходящего размера. Затем мякиш разрезают осторожно острым ножем и вынимают шарик. Остальное ясно из рисунка. Надо только кончик медного стержня, который вставляется в шарнир хорошенько зачистить и смазать паяльной жидкостью. Олово расплавляют на примусе в железной ложке или жестяной коробочке. Неровности сглаживают ножем.

Каждый любитель после того, как приемник изготовлен, мечтает придать ему возможно красивый вид. При этом большое значение имеют красивые рукоятки для приборов. Хотя они стоят не дорого, но в провинции их не достать. Тов. **Кулябко** (Ленинград) предлагает способ как сделать **рукоятки для конденсатора** и т. д.

Такие рукоятки изготовляются из катушек от ниток. Головка катушки отпиливается по линии А—В, как показано на рисунке. Поперек головки делается неглубокий надпил, в который впоследствии будет вложен шплинт. Затем из куска толстого картона или из фанеры

(Продолжение на стр. 287).

Как построить приемник на короткие волны

И. Невяжский

При работе с короткими волнами встречается ряд затруднений, вызванных тем, что при приеме коротких волн приходится иметь дело с токами очень высокой частоты, гораздо более высокой, чем при приеме волн, на которых обыкновенно работают радиовещательные станции. Поэтому, остановившись на какой-нибудь схеме для приема коротких волн, надо особое внимание обратить на конструкцию и ее выполнение: на специальные требования, пред'являемые к деталям схемы (катушкам, конденсаторам и т. п.); на их взаимное расположение и монтаж; на возможность осуществления очень точной регулировки приемника.

Заграничный опыт показал, что для любительского приема коротких волн наиболее пригодными являются следующие схемы:

1) Одноламповый приемник с обратной связью, с последующими усилением низкой частоты.

2) Приемник с одной лампой в качестве усилителя высокой частоты, с настроенным контуром в анодной цепи; вторая лампа—детектор (обыкновенно с обратной связью); далее возможно еще усиление на низкой частоте.

3) Схема Рейнарца и ее особые варианты для приема коротких волн.

4) Схема Уиганта.

Мы здесь опишем приемник, относящийся к первой из перечисленных выше групп. Это приемник, обладающий очень большой чувствительностью, был описан в английском журнале Wireless World и нами несколько изменен применительно к условиям работы наших любителей. Приемник этот несколько громоздок, что вызвано специальными условиями приема коротких волн. Его конструирование потребует от любителя довольно большой и тщательной, хотя и нетрудной, работы.

Схема

На рис. 1 дана схема этого приемника. Перед нами двухламповый приемник, у которого первая лампа работает в качестве детектора с обратной связью, а вторая в качестве усилителя низкой частоты.

Антенна — апериодическая: в ней нет переменного конденсатора, при помощи которого можно было бы настраивать антенну. Как читателю уже известно (см. „Радиолюбитель" № 9—17, стр. 195), прием на такую антенну возможен и сплошь да рядом применяется при приеме коротких волн. В антенну включена катушка L_1, которая передает возникшие в антенне под влиянием приходящих волн колебания в катушку L_2, включенную в цепь сетки 1-й лампы. Связь между этими катушками должна быть переменной.

В цепь сетки первой лампы включен колебательный контур, состоящий из катушки L_2 и переменного конденсатора C_1 с возможно меньшей холостой емкостью. Этот контур при приеме настраивается на приходящую волну. Далее, в цепи сетки имеется гридлик, состоящий из конденсатора C_2, параллельно которому включено сопротивление в 2 мегома; впрочем, величина этого сопротивления зависит от типа лампы и его величину лучше подобрать опытным путем. Катушка L_3 служит для обратной связи. Связь между катушкой L_2 и L_3 должна быть, конечно, переменной. Выпрямленные и усиленные токи низкой частоты, текущие в анодной цепи первой лампы, проходят через первичную обмотку трансформатора Tp, которая зашунтирована конденсатором C_4, емкостью в 500 см.

Индуктированные во вторичной обмотке трансформатора токи низкой частоты подаются на сетку второй лампы, здесь усиливаются и проходят через телефон T, зашунтированный блокировочным конденсатором C_5, емкостью в 1000—2000 см.

Кружочками на схеме обозначены клеммы, к которым присоединяются анодная аттарея ($Б_А$) и батарея накала ($Б_Н$). Конденсатор C_6, емкостью в $2\mu F$ шунтирует анодную батарею. Если обе лампы одинаковы, то обе клеммы $+Б_А$ соединяются между собой, равно как и обе клеммы $+Б_Н$.

Накал обеих ламп регулируется двумя реостатами (R). Блокирующий конденсатор C_3 обладает, примерно, емкостью в 90000 см.

Параллельно накалу 1-й лампы включен потенциометр P сопротивлением в 300 ом, служащий для регулировки потенциала, даваемого на сетку.

Особенности схемы

По сравнению с обыкновенным регенеративным приемником, эта схема имеет некоторые особенности.

В виду того, что при приеме коротких волн необходима в высшей степени точная настройка, переменный конденсатор C_1 должен быть такого устройства, при котором можно было бы очень точно изменять его емкость. У нас, к сожалению, нет в продаже таких конденсаторов (конденсаторы с верньером). Нам придется, поэтому, параллельно к конденсатору C_1 включить самодельный переменный конденсатор с наибольшей емкостью, примерно, в 50 см. При помощи этого конденсатора мы и будем осуществлять точную настройку.

При приеме коротких волн очень важно точно отрегулировать приемник: точно его настроить, задать такой режим лампе, при котором она будет наилучшим образом детектировать и, наконец, по возможности точно отрегулировать обратную связь. В обыкновенном приемнике эта регулировка производится изменением накала, анодного напряжения и обратной связи. Здесь же возможна еще регулировка при помощи потенциометра P и изменением связи между антенной катушкой L_1 и катушкой L_2. [illegible] что приемник будет обладать тем большей чувствительностью, чем ближе мы подойдем к той критической связи, при которой возникает генерация. Эту связь и можно точно подрегулировать при помощи катушки L_1: чем ближе находится эта катушка к катушке L_2, тем больше будет действующее сопротивление контура L_2C_1. А от величины последнего зависит та величина обратной связи, при которой действующее сопротивление становится равным нулю.

При улавливании сигналов первоначальная регулировка производится настройкой конденсатора и изменением положения катушки обратной связи. Далее, когда сигнал уловлен, окончательная регулировка производится потенциометром и изменением связи антенной катушки.

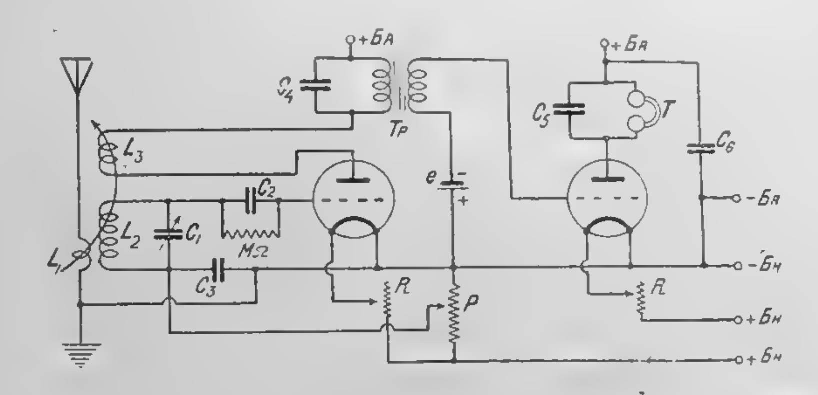


Рис. Схема приемника на короткие волны.

Особенности конструкции

В виду того, что при токах высокой частоты очень легко могут получиться большие потери энергии, необходимо при конструировании принять все меры к тому, чтобы эти потери были по возможности меньше. Конденсаторы настройки должны быть воздушными. Катушки, которые делаются из голого провода должны быть укреплена таким образом, чтобы поддерживающий их каркас был по возможности менее массивен. Ни один прибор, даже стенки приемника, не должны подходить к катушке ближе, чем на 7—10 см.

Катушки должны быть установлены таким образом, чтобы они находились по возможности дальше от трансформатора и конденсаторов; в то же время соединительные проводники должны быть по возможности короче.

Изоляция отдельных частей приемника должна быть по возможности хорошей. Наиболее ответственные части монтируются на эбоните.

В следующей статье дадим подробное описание конструкции этого приемника в том виде, в каком он был изготовлен в лаборатории „Радиолюбитель".

Регенеративный приемник т. БЛ2

Инж. А. Болтунов

В комплект мощного громкоговорящего устройства с двумя большими репродукторами, рассчитанного для работы на аудиторию 1500—2000 человек входит регенеративный приемник типа БЛ2. Так как подобная установка имеется во многих больших клубах, то не бесполезно прежде всего ознакомить читателей с этим приемником профессионального типа, описание которого еще не появлялось на страницах радиолюбительских журналов.

Выпускаемые в настоящее время Трестом заводов слабого тока приемники БЛ2 имеют некоторые улучшения сравнительно с типом прежних выпусков. Улучшения коснулись усовершенствования механических конструкций, отдельных деталей и изменения схемы, позволяющей включение к приемнику усилителей высокой частоты.

Внешний вид

Внешний вид приемника изображен на заголовке.

Каркас, на котором смонтирована схема приемника, имеет высоту 175 мм., основание цоколя 195×145 мм. На верхней горизонтальной полке находятся утопленные гнезда для лампы. Такая конструкция гнезд делает безопасным неправильное вставление и даже прикосновение к ним ламповых ножек. По обоим концам полки расположены гнезда для включения вариометров. Схема приемника защищена металлической крышкой, в виде наклонного пюпитра, в котором сделано отверстие для вывода ручки конденсатора. Для точной регулировки последнего имеется микрометренный винт с ручкой, расположенной на левой щеке крышки. Под конденсатором помещается ручка реостата накала со стрелкой и надписи: „включено" и „выключено".

На цоколе расположены: слева—гнезда для включения сети (антенны и заземления или противовеса) или рамки, и справа—гнезда для включения телефонов или усилителей. Приемник снабжен трехжильным батарейным шнуром со штепсельным наконечником, вставляемым в специальную розетку, к которой присоединяются четырьмя шнурами батареи накала и анодная. Приемник со всеми относящимися к нему принадлежностями укладывается в специальный ящик. Вес самого приемника без ящика составляет в среднем 8 фунтов.

Схема

Приемник позволяет осуществить прием по простой и сложной схемам.

Сложная схема (с антенным вариометром) представлена на рис. 1, где *А* и *З*—гнезда для включения сети или рамки, параллельно которым приключен предохранительный искровой промежуток *П*.

L_1L_2—Антенный вариометр,

L_3L_4—Анодный вариометр,

C_1 —Переменный конденсатор,

C_2 —Конденсатор постоянной емкости в цепи сетки лампы (около 150 см.),

R —Сопротивление утечки (3—4 мегома),

r —Реостат накала,

C_3 —Телефонный блокировочный конденсатор,

$Б_Н$ —Батарея накала нити лампы,

$Б_А$ —Батарея анодного напряжения,

$Т,Т$ —Гнезда для включения телефонов или усилителей низкой частоты,

$Вч$ — Гнезда для включения усилителей высокой частоты.

В этом случае антенна, связанная с настраивающимся контуром индуктивно, остается ненастроенной. При этом достигается в значительной степени избавление от помех (атмосферных разрядов, влияния токонесущих проводов и проч.) и уменьшение собственного излучения приемника; однако сила приема несколько уменьшается.

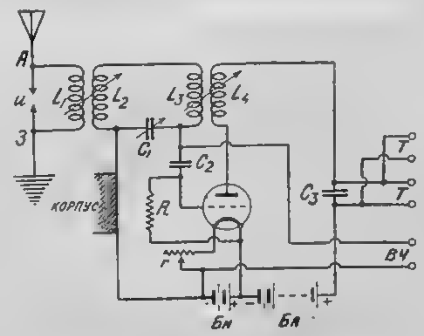


Рис. 1. Схема регенеративного приемника БЛ2 (сложная).

Простая схема (рис. 2) осуществляется заменой антенного вариометра конденсатором *С*, который вводится параллельно антенне [1]). При этом антенна входит в замкнутый контур и, следовательно, может быть настраиваема в резонанс с приходящими сигналами.

Слышимость приема повышается, но вместе с тем несколько теряются свойства избавления от помех, а потому простой схемой лучше пользоваться при отсутствии последних. Ее также применяют для грубой настройки при нахождении работы желаемой станции.

Диапазон волн, достигаемый полным набором вариометров, находится в пределах от 250 до 25000 метров.

Приемники, выпускаемые для комплектования громкоговорящих и любительских установок, обычно снабжаются тремя парами вариометров, которыми достигается диапазон от 250 до 2500 метров.

[1]) Емкость конденсатора *С* должна быть раз навсегда подобрана соответственно антенне. Эти данные имеются на прилагаемом к каждому приемнику чертеже.

Этим приемником можно принимать, как работу станций затухающих, так и незатухающих колебаний.

Принцип действия

Приходящие в антенну колебания от передающей станции поступают в колебательный контур $L_2C_1L_3$, включенный в цепь сетки катодной лампы (рис. 1). Изменения потенциала сетки вызывают изменения тока, протекающего по катушке L_4 анодного вариометра. Изменяющийся анодный ток индуктирует в контуре $L_2C_1L_3$ электродвижущую силу, которая совпадая по фазе с током контура, поддерживает в нем колебания. Таким образом, посредством катушки L_4 происходит добавление в контур энергии за счет энергии местной батареи, питающей лампу и, следовательно, достигается усиление токов высокой частоты. Надо заметить, что при приеме затухающих колебаний (радиотелефона) связь катушек L_4 и L_3 анодного вариометра должна быть выбрана более слабой.

Увеличивая связь, при некотором ее значении наступает возникновение собственных местных колебаний, что дает возможность принимать приходящие незатухающие колебания по методу биений, не прибегая к отдельному гетеродину, так как сама лампа выполняет роль генератора.

Наличие в цепи сетки конденсатора постоянной емкости C_2, шунтированной сопротивлением R („гридлик"), сообщает лампе выпрямительные свойства (детекторное действие).

Таким образом, мы видим, что в регенеративном приемнике одна и та же лампа выполняет три назначения, а именно: она усиливает, выпрямляет и генерирует колебания.

Преимущества приемника

Преимуществами регенеративного приемника являются: высокая чувствительность, характеризуемая силой приема и значительная (тонкая) острота настройки,

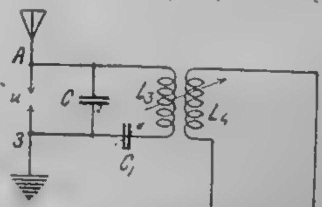


Рис. 2. Простая схема приемника БЛ2.

дающая большую избирательность приема.

Эти качества являются следствием уменьшения сопротивления приемного

(*Продолжение на стр. 286*)

Междуламповые трансформаторы низкой частоты

(Продолжение; см. № 11—12 „Р. Л.“)

И. Горон

Конструкция самодельного трансформатора. Читатель, прочитавший все вышеуказанные соображения относительно построения трансформаторов, поймет, какую большую роль играют всякие «мелочи». Поэтому, при изготовлении тр-ра по этому описанию, необходимо по возможности т о ч н о соблюдать все приведенные размеры и указания. В противном случае вместо «усилителя» из-за плохих трансформаторов может получиться «ослабитель».

Ниже приводится описание конструкции самодельного междулампового трансформатора низкой частоты. Этот тр-р, выполненный в нескольких образцах, дал хорошие результаты.

Обмотки. Из плотного прессшпана толщиной в 0,5—08, мм. склеивают

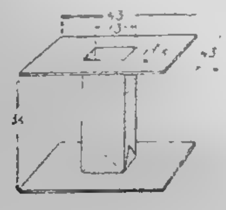


Рис. 7. Катушка для обмоток трансформатора.

прочную катушку с размерами, указанными на рис. 7. Прессшпан хорошо сгибать в влажном состоянии на гладко выструганной деревянной палочке сечением 13×13,5 мм. После того, как основание катушки приняло на палочке необходимую форму, края прессшпана сшиваются ниткой, прикрепляются щечки, и все это проклеивается столярным клеем, после чего можно основание катушки оклеить двумя слоями бумаги. Щечки можно сделать и из более толстого прессшпана, толщиной около 1 мм. Нужно следить, чтобы просвет катушки был точно или немного больше 13×13,5 мм., иначе сердечник не влезет. После того, как катушка высохла и приняла жесткие формы, можно приступить к намотке. Провод для намотки ПШО или ПШД (провод с ординарной или двойной шелковой изоляцией) диаметром 0,1 мм. Годится также провод ПЭ—провод эмалированный. При покупке провода следует обратить сугубое внимание на изоляцию: она должна быть гладкой, без узелков и ворса, иначе необходимое число витков не уложится на катушке. Большая часть имеющихся на рынке проводов имеют плохую (толстую, неравномерную) изоляцию. Так, что если не удается достать заграничный провод или хороший ПШО, лучше остановиться на эмалированном проводе, чтобы быть в уверенности, что обмотки уложатся на катушке. Диаметр провода лучше иметь ровно 0,1 мм., но допустимы также провода диаметром 0,08—0,11 мм. Всего провода (0,1 мм.) уйдет 120—140 грамм (около 1.500 метров).

Наматывают 4.000 витков этого провода ровно, по возможности рядами, виток к витку. Начало и конец обмотки выводят более толстым гибким проводом через дырочки, проколотые шилом в щечках. Это будет первичная обмотка.

Затем наматывают прокладку из двух-трех слоев писчей бумаги и мотают 12.000 витков вторичной обмотки, также выводя концы гибким проводом.

При намотке вторичной обмотки следует соблюдать особую тщательность, кладя витки по возможности рядами; между двумя рядами делают прокладку из одного слоя тонкой (папиросной) бумаги; эти прокладки, кроме уменьшения внутренней емкости обмотки, помогают класть витки ровными рядами. После того, как намотка сделана, катушку заматывают, для предохранения от механических повреждений, изоляционной лентой.

Намотку удобно производить так: обычную дрель зажимают в горизонтальном положении в тиски, и вместо сверла в нее вставляют шпенек, на который насаживается катушка. Если предварительно посмотреть передаточное число дриля (т. е. сколько оборотов делает сверло при одном обороте ручки) и число витков, укладывающихся в одном ряду, отсчет числа витков не представляет затруднений и сбиться довольно трудно. Намотку хорошо производить вдвоем: один вертит ручку дриля, другой следит за ровной укладкой витков; катушка, с которой сматывается проволока, должна быть укреплена рядом на станочке, позволяющем ей свободно вращаться. После того, как каждая намотка сделана, необходимо проверить ее целость помощью телефона и батареи. Если проволока во время намотки порвется, концы необходимо спаять способом, описанным на стр. 194, № 9/17 «РЛ». Также припаиваются толстые выводы.

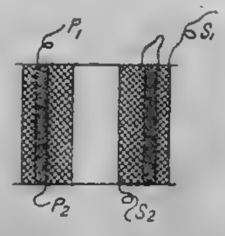


Рис. 8. Хороший способ намотки: первичная обмотка (густая штриховка) находится между двумя частями вторичной

Любители, имеющие возможность повозиться побольше, могут выполнить обмотки по рис. 8 или по рис. 9.

Обмотка по рис. 8, дающая больший эффект, выполняется так: наматывают, со всеми указанными выше предосторожностями, 7.000 витков вторичной обмотки, затем наматывают прокладку (2—3 слоя бумаги), первичную обмотку—4.000 витков, затем еще прокладку и остальные 5.000 витков вторичной обмотки. Если обмотка все время велась в одном и том же направлении, соединяют между собой конец первой и начало третьей обмотки. Выводы от средней обмотки—это будут выводы первичной обмотки, оставшиеся два вывода — от вторичной обмотки. Если направление витков не соблюдалось, правильное соединение частей вторичной обмотки (первой и третьей), придется проделать на собранном трансформаторе в какой-нибудь приемной схеме, пробуя соединять конец первой обмотки с одним из двух концов третьей обмотки следует остановиться на том соединении, которое даст наибольшую громкость в телефоне.

Намотка по рис. 9—так наз. секционная намотка, отличающаяся меньшей распределенной емкостью, производится следующим образом: катушка делится на несколько (4—5) частей (секции) помощью перегородочек—щечек, при-

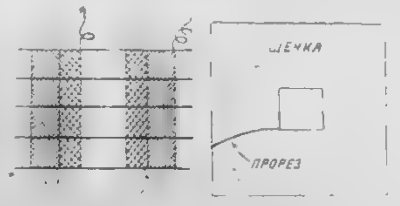


Рис. 9. Секционная обмотка.

клеиваемых к катушке. В щечках должен быть сделан прорез (рис. 9 справа) для перевода проволочки из одной секции в другую.

Намотка производится следующим образом: в первую секцию наматывают 1.000, витков, (если число секций—4), затем переходят через прорез в щечке во вторую секцию, наматывают 1.000 витков в том же направлении, также наматывают 3-ю и 4-ю секцию. Концы выводят, конечно, гибким проводом. Это будет первичная обмотка.

Затем, приложивши прокладки из полосок бумаги, наматывают тем же порядком вторичную обмотку, по 3.000 витков в каждой секции, всего 12.000 витков. Затем выводят концы и также, как и раньше, наматывают сверху изоляционную ленту.

(Продолжение следует).

Конденсатор с верньером



Применяется в приемнике БЛ 2.

(См. стр. 383 и 386).

Ламповые схемы, их элементы и особенности

Инж. А. Беркман

(Продолжение; см. № 11—12 „Р. Л.“).

Усиление высокой частоты

Усилением высокой частоты пользуются преимущественно в двух случаях, когда: а) приходящие электромагнитные колебания очень слабы и б) когда электрические колебания в антенном колебательном контуре настолько слабы, что они не могут воздействовать на детектор (кристалл или лампа) и следовательно, не могут быть преобразованы в те электрические колебания низкой частоты, которые подводятся к телефону. Первый случай имеет место тогда, когда принимаемая станция либо обладает слишком малой мощностью, либо расположена слишком далеко от места приема. Для второго случая характерен прием на рамку, суррогатную антенну и т. п., в этом случае приходящие электромагнитные колебания могут быть и достаточно сильными, но в энергию электрических колебаний обращается лишь небольшая часть энергии электромагнитных колебаний. Естественно, что в перечисленных случаях усиление низкой частоты не даст никаких результатов, так как оно приложимо, как мы видели, лишь к колебаниям низкой частоты, а слабые колебания высокой частоты не могут быть преобразованы в колебания низкой частоты.

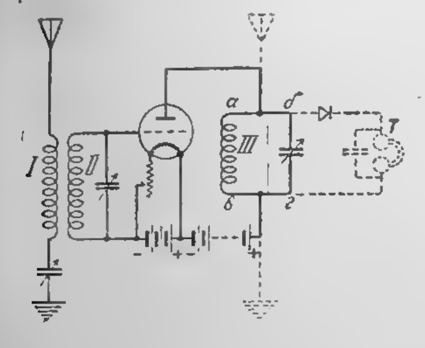


Рис. 15. Усилитель в. ч. с настроенным анодным контуром и кристаллическим детектором.

Какими особыми качествами отличается усиление высокой частоты по сравнению с усилением низкой частоты? Не входя в детальное обсуждение этого вопроса, укажем здесь на две особенности, приобретаемые приемником, в котором имеется усиление высокой частоты. С одной стороны, такое усиление значительно увеличивает избирательность приемника, т.-е. позволяет значительно легче отстраиваться от станций, работающих на волне, близкой по длине к волне принимаемой станции. С другой стороны, такое усиление вызывает целый ряд нежелательных явлений. Как известно, токи высокой частоты легко проходят через емкости, т.-е. для них емкость представляет лишь небольшое сопротивление. Эта особенность токов высокой частоты имеет громадное значение при конструировании приборов высокой частоты, так как даже небольшая емкость, скажем в 5—50 см., способствует образованию утечек и потерь, понижающих силу приема; вот почему в усилителях высокой частоты так важно пользоваться катушками сотового, корзиночатого и т. п. типов, т.-е. катушками, у которых собственная емкость сведена до наименьшей величины. Помимо этого, всякие паразитные емкости (в катушках, между ножками лампы) способствуют возникновению собственных колебаний — явлению, которое легче всего возникает при усилении высокой частоты и которое нами будет подробно рассмотрено в главе „схемы с обратной связью“.

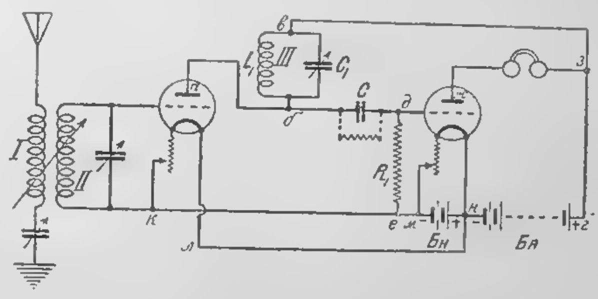


Рис. 17. Схема рис. 16 с двумя батареями.

Как и в схемах с усилением низкой частоты, мы в схемах с усилением высокой частоты, найдем целый ряд способов для установления связи между отдельными лампами, входящими в схему.

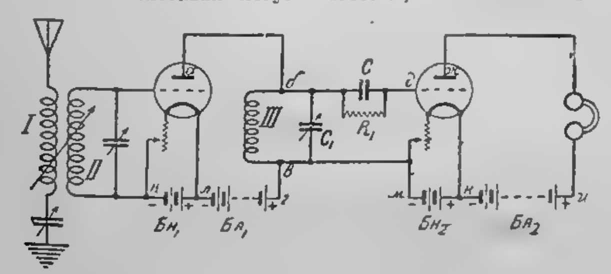


Рис. 16. Усилитель в. ч. с ламповым детектором.

Связь через настроенный колебательный контур в цепи анода

Начнем опять с простейшего случая. На рис. 15 представлена схема детекторного приемника, колебательный контур *абвг* которого включен не в цепь антенны, как показано пунктиром, а в анодную цепь лампы. Приходящие электромагнитные волны возбуждают в колебательной цепи антенна—земля *(I)* электрические колебания, которые передаются в колебательный контур *II* и усиливаются катодной лампой. Таким образом, в колебательном контуре *III (абвг)* получаются усиленные колебания, которые, как обычно, преобразовываются детектором в колебания низкой частоты и, пройдя через телефон T_1 воспринимаются нашим ухом.

Заменим кристаллический детектор ламповым. Тогда вместо схемы рис. 15 получится схема рис. 16; в последней мы 2 батареи накала $Бн_1$ и $Бн_2$ и две анодных батареи $Ба_1$ и $Ба_2$ заменяем одной батареей накала *Бн* и одной анодной батареей *Ба*. В получившейся схеме рис. 17 цепь анода *абвг* первой лампы соответствует цепи с теми же буквенными обозначениями рис. 16. Нити накала 1-й и 2-й лампы соединены параллельно при помощи проводов *км* и *лн* и питаются от одной батареи *Бн*. Что касается анодной цепи, то и она включена правильно, так как ее конец *з* присоединяется к плюсу батареи высокого напряжения *Ба*. Высокоомное сопротивление R_1, включается не параллельно C_1, как показано пунктиром, а между точками *д* и *е*, т.-е. между сеткой 2-й лампы и отрицательным полюсом батареи накала *Бн*. Благодаря этому сетка 2-й лампы не получает высокого положительного потенциала от анодной батареи. Таким образом, мы видим, что связь между двумя лампами осуществляется через колебательный контур в цепи анода, почему мы эту связь и называем связью через настроенный колебательный контур в цепи анода, а усилитель — усилителем с настроенным колебательным контуром в цепи анода. Что касается данных схемы, то мы здесь укажем лишь на данные, касающиеся

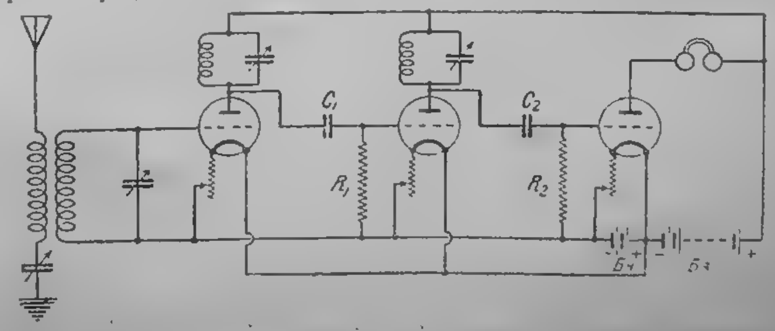


Рис 18. Две ступени усиления высокой частоты и ламповый детектор

колебательного контура III. Все остальные данные те же, что и в ранее рассмотренных схемах с детектирующей лампой. Конденсатор C_1 должен иметь максимальную емкость в 500 см. Катушку L_1 подбирают по таблице сотовых катушек („РЛ“ 1924 г. № 4, стр. 60), определив предварительно ее самоиндукцию по формуле Томсона, задавшись определенной длиной волны и принимая в этой формуле емкость равной 250 см.

На рис. 18 представлена схема с двумя ступенями усиления в. ч. и одной детекторной лампой. Необходимость включения конденсаторов C_1 и C_2 и сопротивлений R_1 и R_2 была уже об'яснена в прошлом номере, и мы на этом останавливаться не будем.

второй лампой установится трансформаторная связь (см. рис. 19). Трансформаторы, которыми пользуются для передачи токов высокой частоты, называются трансформаторами высокой частоты. Трансформаторы в. ч. отличаются самой разнообразной конструкцией. Некоторые американские фирмы выпускают для длинных волн свыше 2000 метров трансформаторы высокой частоты с железным сердечником. В большинстве же случаев, в особенности для коротких волн, железо в этих трансформаторах не употребляется, во избежание потерь в железе (особенно больших при токах высокой частоты). Не входя в детали конструкции этих трансформаторов, чему будет посвящена отдельная статья, скажем, что в отличие

На рис. 19 представлена схема состоящая из одной ступени усиления в. ч. и из детектирующей лампы. Параллельно обмоткам L_1 и L_2 трансформатора T_p включены конденсаторы переменной емкости C_1 и C_2. Связь в приемнике рис. 19 называется трансформаторной связью с настройкой. Благодаря настройке обмоток трансформатора значительно увеличивается избирательность приема. В смысле самой настройки схема сложнее схемы с настроенными анодными контурами, так как требует настройки большего числа контуров. Связь между обмотками трансформатора берется большей частью переменной. К недостаткам этой схемы следует отнести неустойчивость ее в отношении возникновения

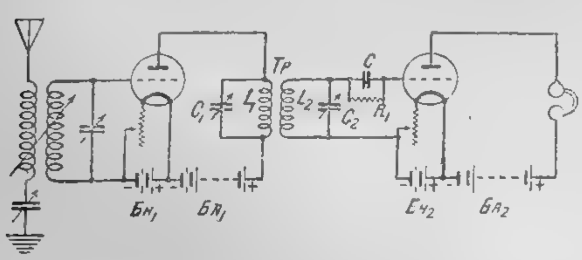


Рис. 19. Усилитель в. ч. с трансформаторной связью; вторая лампа—детекторная.

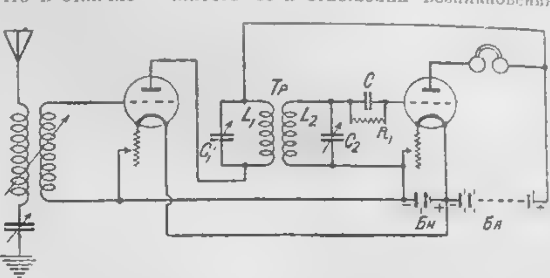


Рис. 20. Та же схема с двумя батареями.

Связь через настроенный анодный контур дает хорошие результаты при приеме волн длиною до 1500 метров. Благодаря настройке контура она отличается очень большой избирательностью, но в схемах с такой связью легко возникают собственные колебания и поэтому, как при конструировании приемников со связью через настроенный анодный контур, так и в обращении с ними необходимо соблюдать известные меры предосторожности.

Трансформаторная связь

Если первичную обмотку трансформатора включать в цепь анода первой лампы, а вторичную обмотку в цепь сетки второй лампы то между первой и от трансформаторов низкой частоты, трансформаторы высокой частоты конструируются обычно лишь на небольшой диапазон волн; например, для перекрытия диапазона от 250—3000 метров имеется серия, состоящая из 4 трансформаторов: для длин волн — от 250 — 500, 450 — 880, 800—1700 и 1500—3000 метров.

В трансформаторах в. ч. применяется небольшое по сравнению с трансформаторами низкой частоты число витков. Коэффициент трансформации колеблется от 1 : 1 до 1 : 2. Таким образом, мы видим, что главной задачей трансформатора в. ч. является передача колебаний из цепи анода в цепь сетки, а не повышение напряжения тока.

собственных колебаний. Схема представленная на рис. 19, является принципиальной схемой. Соответствующая практическая схема представлена на рис. 20. Отметим, что в этой схеме, в виду обособленности цепи сетки второй лампы от положительного полюса анодной батареи, высокоомное сопротивление R_1 может быть включено параллельно емкости C. Конденсаторы C_1 и C_2 имеют максимальную емкость 250—500 см. Обмотка трансформаторов в. ч. с настройкой делается обыкновенно из медной проволоки с возможно меньшим сопротивлением.

(Продолжение следует).

Приемник БЛ2

(Продолжение со стр. 283)

контура, благодаря указанному выше непрерывному подкармливанию энергией, доставляемой местной батареей, в такт с поступающими в антенну колебаниями от передающей радиостанции. Благодаря такому действию, до минимума сокращается потеря энергии приходящих колебаний в сопротивлениях, составляющих контур проводников, конденсаторов, катушек и проч. Кроме того, пользование сложной схемой приемника позволяет в значительной мере освободиться от влияния мешающих действий.

Детали приемника

Вариометры, как антенный, так и анодный, имеют одинаковое устройство и различаются только коэффициентами самоиндукции катушек самоиндукции. Чтобы исключить возможность перепутывания вариометров при вставлении их в приемник, расположение штепсельных ножек имеет разную конфигурацию, соответственно гнездам. Кроме того, антенные вариометры имеют буквенные обозначения „A“, а анодные „·“. Как на тех, так и на других, указаны соответствующие диапазоны волн. В набор диапазона от 250 до 2500 метров входит 3 пары вариометров. Вариометр представляет собой (см. рис. на заголовке) две колодки, сложенные вместе, в которые помещены катушки. Одна из колодок неподвижна, а другая может поворачиваться относительно другой в вертикальной плоскости, чем достигается изменение связи. Каждый вариометр снабжен 4-мя пружинными штепсельными ножками.

Переменный конденсатор замкнутого контура (рис. на стр. 284) воздушный, пластинчатый с паяными колонками. Емкость изменяется в пределах от 40 до 700 см. Для более точной настройки имеется микрометренный винт. Пластины конденсатора защищены кожухом.

Реостат накала — кнопочный; сопротивление его несколько превышает 1 ом.

Конденсаторная колодка C (рис. 2) с четырьмя штепсельными ножками имеет никелированную крышку под которой помещены три слюдяных конденсатора емкостью: два по 400 см. и один 200 см. Для пересоединения этих конденсаторов, в зависимости от антенны, необходимо отнять прикрывающую их никелированную доску и сделать соответствующие переключения.

В партии приемников, готовящейся к выпуску, графитовые сопротивления заменены неизменяющимися сопротивлениями системы Катунского.

Приемник БЛ2 требует для накала нити батарею напряжением 4 в. и анодную батарею в 40—60 в.

Присоединение усилителей

Приемник, осуществляемый по схеме рис. 1 (последнего выпуска) позволяет производить включение, как усилителей низкой частоты, так и высокой частоты. В первом случае усилитель соединяется проводниками с гнездами приемника, имеющим надпись „T“.

Усилитель высокой частоты присоединяется к гнездам „B. 1“ приемника. В последнем случае поступающие в антенны в контур L_2 L_3 колебания передаются непосредственно на сетку лампы усилителя высокой частоты, при чем сам приемник работает, как настраивающийся контур, в котором затухание доводится до минимума действием обратной связи.

Если при включении проводов, соединяющих приемник БЛ2 с усилителем высокой частоты прием не получается, тогда следует переключить концы проводов в обратное положение. С целью возможности присоединения к приемнику БЛ2 прежних выпусков усилителей высокой частоты, Трестом выпущена специальная переходная колодка.



О правилах для установки антенн

В редакцию журнала „Радиолюбитель".

Истек срок для переустройства антенн и мачт любительских радио-установок. За невыполнение и т. д., понятно, штраф, да еще 25 руб., 50.000 любителей по 25 р. = 1.250 тыс. руб.—недурно!

Некоторые жилтоварищества начинают на любителей наседать, радиовредители усмехаются и довольны, что наконец-то радисты попались, снимут антенны и голубятникам не будет мешать ненавистная проволока на крышах и они опять войдут в почет.

Вечерняя пресса ликует и смакует предстоящие уголовные процессы, а бедный любитель только затылок себе чешет и в 100-й раз перечитывает инструкцию и мудреные технические правила от 3/VI в „Известиях АОМС" № 63, где сказано в § 2, что мачты должны быть совершенно гладкими, как железные, так и из других материалов. То-есть, как же это? Железные должны, стало быть, никелированные, а деревянные полированные (что, краску—цвет не предусмотрели?). § 4 предусматривает (т.-е. ничего он не предусматривает, а только воспрещает, как и вся инструкция в кавычках) прикрепление оттяжек к неподобающим местам. Долго ходят любители с инструкцией в руках по крыше, ощупывая каждый выступ, ища незабронированный квадратный сантиметр для прикрепления оттяжек, да так и не находит. Место для оттяжек не предусмотрено на крыше, по ведь и свободно стоящие мачты воспрещены. § 8 любого рядового любителя в пот и жар бросает. Тут и норма, нагрузка и напряжение, одним словом все аттрибуты спецставки незаменимого работника вне тарифной сетки.

Перерыв все издаваемые радиожурналы, радиолюбитель, понятно, не находит и намека о том как „надлежит руководствоваться, а технические правила, повидимому, пишутся не для того, чтобы быть правилами, а только для того, чтобы знать чего нельзя, а что можно — это Аллаху известно.

Приходится ждать издания другой „Ультра-особой инструкции" в дополнение к § 9. Эх, как это стареньким чиновником пахнет!

Срок исполнения грозного постановления и правил истек, большинство любителей, прочитав в свое время эти правила и в недоумении пожав плечами, раз'ехались, кто в отпуск, кто на практику, в уверенности, что их родной печатный орган, стоящий на страже любительских интересов, даст практические указания, как исполнить волю губинженера, да и формулу напечатает для вычисления сопротивления элементов (§ 9). Это ведь так просто. Научились же любители вычислять емкость конденсатора и др. Неужели не научатся расчитывать нормы пагрузки (вертикальной и от ветра)?

Интересно спросить Губинженера, научился ли он этому в $1^1/_2$ месяца?

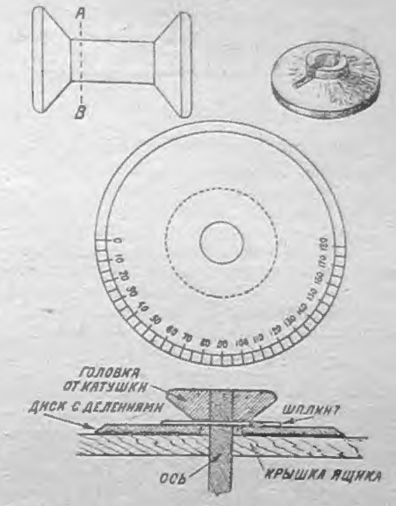
Бюро содействия, заступись — содействуй.

Один из полусотни тысяч радиолюбителей

Николай Шнор.

(Продолжение со стр. 281)

вырезывается круг размера, показанного на рисунке. Края круга (он уменьшен вдвое) скашиваются и на них наносятся деления. В середине круга делается отверстие, в которое вставляется столбик



катушки и закрепляется столярным клеем. После этого в отверстие головки вставляется деревянная ось и закрепляется шплинтом. Если головку и круг покрыть черным лаком, а деления нарисовать белой краской, то она приобретает красивый, почти фабричный вид.



Инж. ДУНАЕВСКИЙ—Что нужно знать о радио. Рабочая библиотека Гостехиздата. Москва. 1925 г. Страниц 67. Цена 35 коп.

Пример настоящей брошюры лишний раз показывает, что написать популярную книгу совсем не так просто. В предисловии автор выражает надежду, что его книжка явится первою ступенью для начинающих интересоваться радио; подбор материала, по его словам, своеобразен и является результатом тщательного анализа и выделения сути каждого вопроса.

На самом деле своеобразно в брошюре разве употребление выражений: „к примеру", „сотрясение эфира" и т. д.

Книжка написана весьма интеллигентским языком, требует для своего понимания некоторой подготовки и вообще умножает собой десятки посредственных изданий по радио, появившихся до сих пор на рынке.

Инж. Геништа

ЛЕРТЕС.—Школа радиолюбителя Гостехиздат., Москва, 1925 г. Радиобиблиотека выпуск 3-й. Переработанный перевод с немецкого инж. Н. И. Дунаевского под редакцией инж. С. Я. Турлыгина. Стр. 156. Цена—75 коп.

Радиобиблиотека Гостехиздата начала выходить с середины — с III выпуска, что лишает возможности оценить данную книжку, как часть целого цикла. Взятая же сама по себе, она производит наилучшее впечатление, являясь хорошим элементарным руководством для любителя, обладающего некоторыми познаниями по физике и электротехнике и общей подготовкой (примерно в об'еме 6—7-летки).

Перевод, за исключением некоторых частностей, сделал вполне хорошо.

Следует отметить лишь путаницу с чертежом № 32, который относится к работе лампы, как детектора, а помещен для об'яснения работы звучащего затухающего передатчика, что совершенно собьет читателя.

Инж. Г. А. ГАРТМАН.— Основные сведения по электротехнике, необходимые радиолюбителю. Выпуск I. Радиобиблиотека Гостехиздата под редакцией инж. С. Я. Турлыгина. Москва 1925 г. Стр. 91. Цена 65 коп.

Настоящая брошюра, являющаяся вводной в радиобиблиотечку Гостехиздата, производит вполне благоприятное впечатление.

Изучивший ее радиолюбитель получит электротехническую подготовку, достаточную для сознательного усвоения радиотехнической литературы. Изложение ясно и понятно.

Книга, так же, как и выпуск III-й этой же библиотеки, о которой отзыв дан ранее, доступна только любителю, знающему начала физики и алгебры. Это обстоятельство должно, конечно, несколько ограничить круг распространения библиотеки.

К числу отдельных недостатков книги следует отнести:

1) местами излишнюю сжатость, почти конспективность,

2) не вполне ясное изложение понятия об электрическом поле,

3) отсутствие описания щелочных аккумуляторов.

Инж. Геништа.



Антенны

Радиозайцу Х. Ленинград.

Вопрос № 193. — Какую из суррогатных антенн лучше употребить для приема на ультра-аудион?

Ответ.—Для приема на ультра-аудион, также как и на регенеративный приемник, можно употреблять любую из суррогатных антенн, описанных в нашем журнале (комнатная антенна, крыша, осветительная сеть).

Н. Петрову. Киев.

Вопрос № 194.—Можно ли, пользуясь крышей вместо антенны, припаять провод с чердака и вести его через слуховое окно вниз к приемнику?

Ответ.—Можно, только провод желательно отнести от стены.

Заземление

А. Чеханюку. Коростень.

Вопрос № 195.—Каких размеров должен быть лист меди для заземления?

Ответ. — Достаточно заземлить лист размерами 0,5 × 0,5 метра, толщиной 1—2 мм.

Вопрос № 196.—Можно ли, в случае дороговизны меди, закопать для заземления кусок водопроводной трубы длиной в 80 сантиметров, диаметром 3,5 сантиметра?

Ответ.—Можно.

Присланная вами схема правильна, но для приема на расстоянии 1000 километров не годится. Нужен регенеративный приемник. Ваш приемник легко переделать в регенеративный, вставив в цепь анода катушку, которую нужно индуктивно связать с катушкой настройки. См. № 8 „РЛ" 1924 год, стр. 123.

Н. Петрову. Киев.

Вопрос № 197. — Будет ли работать заземление, если медный лист зарыть в землю, а затем вести провод по стене дома вверх до вентилятора и через вентилятор ввести к приемнику?

Ответ.—Так провести заземление можно. Размеры листа см. вопрос № 195.

Обратная связь

П. Северинову. Курск.

Вопрос № 198.—Можно ли в регенеративной схеме изменять обратную связь помощью включения в антенну плавно меняющегося реостата с сопротивлением в 500 ом.

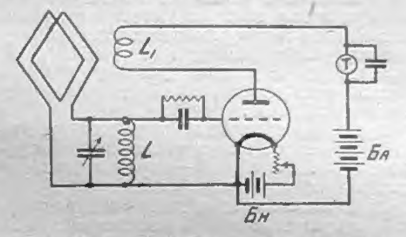
Ответ.—Связь, действительно, можно в некоторых пределах регулировать этим сопротивлением, но включение такого сопротивления в антенну понизит как чувствительность, так и набирательность приема.

Обратная связь на рамку

П. Северинову. Курск.

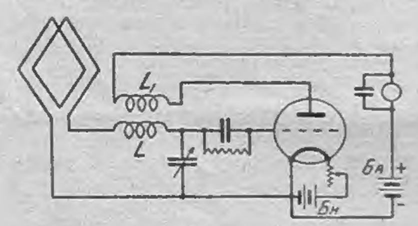
Вопрос № 199.—Как устроить обратную связь при приеме на рамку по № 3/11 „РЛ"?

Ответ.—Обратная связь при приеме на рамку осуществляется по одной из схем, приведенных ниже.



В этой схеме связь достигается воздействием катушки реакции L_1 на катушку L. Так как катушка L приключена параллельно рамке, общая самоиндукция контура уменьшается и, следовательно, уменьшается длина волны.

Катушка L должна иметь коэфициент самоиндукции больший или равный коэфициенту самоиндукции рамки.



В этой схеме катушка связи включена последовательно с рамкой и, следовательно, длина волны контура: рамка—катушка L—конденсатор переменной емкости—увеличится.

Катушки L, L_1 могут быть выполнены в виде сотовых катушек; связь меняется приближением и удалением их друг от друга помощью обычного станочка для сотовых катушек.

Обратную связь можно также задавать помощью другой небольшой рамочки, могущей менять свое положение (на петлях, например), относительно приемной рамки.

Следует вообще указать, что обратная связь на рамку требуется небольшая, в виду сравнительно малого затухания контура рамки.

Радиолюбителю. Ессентуки.

Вопрос № 200. — Можно ли в Ессентуках (на Кавказе) принимать Московские станции на рамку с ламповым детектором?

Ответ.—Прием на рамку с ламповым детектором на таком расстоянии невозможен, необходима антенна и усилитель высокой частоты.

Питание от осветительной сети.

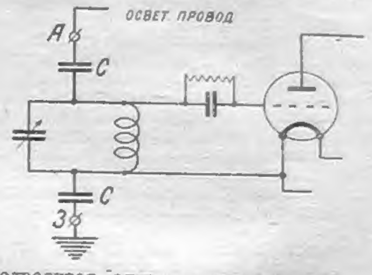
С. А. Темерину. Москва.

Вопрос № 201. — Можно ли пользоваться содово - алюминиевыми конденсаторами (№ 11—12 „Новости Радио") вместо „телефонных" конденсаторов для питания переменным током (№ 6/14 „РЛ", стр. 139)?

Ответ.—Электролитические конденсаторы неудобны своей громоздкостью и тем, что они дают большую утечку. Емкость этих конденсаторов весьма велика.

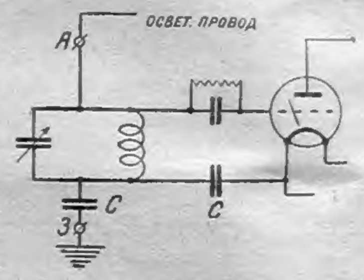
Вопрос № 202.—Можно ли использовать в качестве антенны провода электрического освещения, если лампа приемника питается током, идущим по этим же проводам?

Ответ. — Можно, нужно только тщательно проследить схему, нет ли где-нибудь возможности короткого замыкания. В некоторых случаях, в зависимости от схемы, колебательный контур, к которому



подводится антенна, отделяется от других частей схемы помощью конденсаторов постоянной емкости С в 0,1—0,5 μF (см. рис.).

В случае второй схемы сопротивление гридлика нужно включить непосредственно между сеткой и нитью.



Также см. ответ № 161, стр. 228 „РЛ", № 10/18.

Реостат накала

Радиозайцу, Х. Ленинград.

Вопрос № 203.—Каково должно быть сопротивление реостата накала для микролампы, если батарея накала имеет 4 или 4,5 вольта, и какое минимальное анодное напряжение для нее требуется?

Ответ. — Реостат накала для микролампы должен иметь сопротивление в 30 ом. При работе с батареей в 4 вольта реостат выводят до тех пор, пока включенным остается 7 ом, при батарее в 4,5 вольта—должно остаться включенным 15 ом. При этих сопротивлениях напряжение на нити будет нормальное—3,6 вольта.

Наименьшее анодное напряжение, при котором может работать микролампа, около 40 вольт.

Элементы Калло годятся для накала ламп Р 5. См. № 10/18 „РЛ", стр. 219.

Прием во время грозы

Г. Знаменскому Нижний Новгород.

Вопрос № 204.—Возможен ли прием во время грозы при наличии грозового предохранителя и без него?

Ответ. — Во время грозы принимать нельзя, как при наличии грозового предохранителя, так и без него, так как грозовые разряды не имеют непосредственного пути в землю, а должны проходить через приемник; при этом могут произойти большие разрушения.

И. Горон

Ответств. редактор Х. Я. ДИАМЕНТ.
Издательство МГСПС „Труд и Книга".
Редактор А. Ф. ШЕВЦОВ; секретарь И. Х. НЕВЯЖСКИЙ.
Мосгублит № 30.784. Типография АОМС имени М. И. Рогова, Петровка, 38. Тираж 50.000 экз.

МАГАЗИН

РАДИО-ЛЮБИТЕЛЬ

Мясницкая, дом № 1, угол Лубянской площади.









Высылка в провинцию наложенным платежом по получении 25% задатка.

Денежную корреспонденцию адресовать: Москва, Мясницкая, дом № 1,

Е. И. Дабужскому.

КНИЖНЫЙ ОТДЕЛ ИЗДАТЕЛЬСТВА МГСПС

„ТРУД и КНИГА".

Б. Дмитровка, № 1. Телефон 5-93-75.

Имеется на складе радио-литература:

1. Введение в радио — **Д. А. Флеминга** . . . — 60 к.
2. Книга схем радио-любителя — **Г. Гюнтера** . . . — 75 „
3. Справочник радио-любителя . . . 1 р. 20 „
4. Техника радио — **проф. И. Эрман** . . . — 60 „
5. Изобретение радио — **проф. Лебединского** . . . — 50 „
6. Что такое радио — **Г. Рейхенбах** . . . — 50 „
7. Радио громкоговоритель . . . — 35 „
8. Первая книга радио-любителя . . . — 60 „
9. Справочник радио-любителя — **Е. Земкова** . . . 1 р. 40 „
10. Радио для всех — **Гюнтер и Фукс** . . . 2 р. — „
11. Технические мечтания — **Ганс Гюнтер** . . . — 90 „
12. Радио для всех — **Коллатц** . . . — 70 „
13. Телеграфия и телефония без проводов . . . — 65 „
14. Радио-телефон в деревне и провинциальных городах — **д-р Неспер** . . . — 85 „
15. Незатухающие колебания — **Меншиков** . . . 1 р. — „
16. Радиотелеграфные измерения — **проф. Свирский и Хащинский** . . . 2 „ — „
17. Электричество и магнетизм — **проф. Лебединский** . . . — 60 „

Литература высылается наложен. платежом по получении 25% суммы заказа.